3e Série, t. XI. — 1883. — No 4.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

(CETTE SOCIÉTÉ, FONDÉE LE 17 MARS 1830, A ÉTÉ AUTORISÉE ET RECONNUE COMME ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE, PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.)

TROISIÈME SÉRIE

TOME ONZIÈME

Feuilles 15-19 (15 Janv. — 5 Mars 1883)

Planches V et VI

PARIS

AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ

Rue des Grands-Augustins, 7

1882 A 1883

Le Bulletin paraît par livraisons mensuelles.

MAI 1883

EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1833

Art. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

Art. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

Art. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

Art. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années ; le trésorier, pour trois années; l'archiviste, pour quatre années.

Art. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

Art. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

Art. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

Art. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

Art. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

Art. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

Art. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

Art. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Société en assemblée générale (*Décret du 12 décembre 1873*) (3).

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société (*Art. 4 du règlement administratif*).

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres (*Art. 42 du règlement administratif*).

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs (*Séance du 20 novembre 1871*).

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1882-1883

Les séances se tiennent à 8 heures du soir, rue des Grands-Augustins, 7

Les 1er et 3e lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
6	4	8	12	5	2	7	4
		15		19			
20	18	29	19	29*	16	21	18

* *Séance générale annuelle.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 11 à 5 heures.

LIBRARY OF JAMES BALL

Headon-Hill, n'est nullement absent à Colwell-Bay ; en somme, ils maintiennent qu'il n'y a certainement qu'un *niveau marin*, celui du *Headon moyen*, et qu'on peut le tracer stratigraphiquement d'une localité à l'autre.

En appuyant leur manière de voir, M. O. Fisher a constaté que les couches marines se trouvent dans une carrière d'argile à Totland-Bay, de sorte qu'il n'existe maintenant qu'un hiatus de quelques mètres dans la continuité absolue et visible de ces couches.

A l'encontre de tous ces faits si bien développés et si logiques, le prof. Judd a dernièrement annoncé que, entre Colwell-Bay et Headon-Hill, les couches changent de caractère, qu'elles se développent presque subitement en un banc épais composé à peu près entièrement d'*Ostrea*, et qu'elles sont devenues plus minces dans la carrière d'argile. Il est cependant évident que, si l'on envisage la coupe entière de Colwell-Bay à Headon-Hill, comme une section à travers l'estuaire d'une rivière, ainsi que cela semble probable, on aurait précisément, dans le milieu du chenal, c'est-à-dire la partie la plus profonde, des bancs considérables d'Huîtres, tandis que les deux bords reproduiraient probablement la même succession d'animaux que nous voyons actuellement reproduite vers les deux extrémités de la coupe.

Récemment j'ai fait creuser cette partie du Headon-Hill indiquée par lui comme le niveau des couches de Colwell-Bay, depuis le calcaire de Bembridge jusqu'à celui de Headon-Hill, sans trouver la moindre trace de dépôts d'eau, même quelque peu marine. Ainsi, pour éviter un changement supposé d'une eau marine en une eau un peu plus saumâtre à une distance de 300 mètres, il faudrait accepter un changement de dépôt complet à la même distance.

Il semble curieux d'insister sur la contemporanéité absolue de zones si minces, telles que celle du *C. concavum*, dans des pays aussi éloignés que la Suisse et l'Angleterre, quand on la nie entre deux couches semblables séparées par deux ou trois cents mètres. Je me suis arrêté quelque peu sur cette question qui, je l'espère, ne sera plus discutée.

La succession des couches fluvio-marines est des plus nettes en Angleterre, et, si elle contredit ce qu'on a observé dans les autres pays, il serait peut-être bon d'examiner de nouveau les preuves fournies par ces derniers.

Je n'ai aucun doute que les lits de Brockenhurst et de Headon Hill soient à peu près du même âge, les premiers formant la zone la plus inférieure des deux et représentant les conditions toutes différentes résultant de la pleine mer et de l'embouchure d'une rivière.

C'est une répétition sur une moindre échelle de tout ce que nous voyons, du reste, dans notre Éocène. Cette année, M. Etheridge a aussi très soigneusement examiné ces localités et affirme, de la manière la plus décisive, l'exactitude des observations de MM. Keeping et Tawney et du *Geological Survey*.

La succession de la série de Headon reste donc comme elle a été décrite en premier lieu par le professeur Forbes.

Par suite de leur examen minutieux de la coupe de Whitecliff Bay, MM. Keeping et Tawney ont pu constater que la faune de Brockenhurst est limitée tout à fait à la base du Headon moyen en cet endroit, tandis que la faune propre à Colwell-Bay est renfermée seulement dans la partie supérieure des 100 pieds de la formation. La même succession est constatée pour le New Forest, et ils trouvent que la faune de la zone inférieure est celle qui se rapproche le plus du Bartonien.

Personne n'a aussi bien étudié l'Éocène du Hampshire que M. Keeping, qui a passé sa vie presque entière à faire des collections, et on peut se fier tout à fait à son exactitude. J'ai eu moi-même l'avantage d'examiner la plupart des localités à plusieurs reprises avec lui et je puis en répondre.

Il serait trop long de suivre ces messieurs dans tous leurs arguments statistiques, mais ils me paraissent prouver d'une manière indubitable la position relativement un peu inférieure des lits de Brockenhurst aux lits de Colwell Bay et de Headon Hill.

Les couches *d'Headon inférieur* ont une épaisseur de 67 pieds à Headon Hill, 69 au Totland's et à Colwell Bay, et 49 pieds à Whitecliff Bay. Dans les premiers endroits, elles se composent de marnes et de calcaires, et dans le dernier, d'argile et de sables. La série entière est un produit d'eau douce et riche en Limnæa, Paludina, Unio, etc. Elles se trouvent aussi à Hordwell, à Lymington et dans le New Forest.

Le *Headon moyen* est au contraire presque entièrement marin ou fluvio-marin. C'est à Whitecliff Bay qu'on peut le mieux l'étudier et on peut y reconnaître la zone marine de Brockenhurst au-dessous de la zone plus fluviatile de Headon Hill, les conditions marines ne s'étant pas étendues jusqu'à l'ouest de l'île de Wight. Les 100 pieds d'épaisseur de cette subdivision à cet endroit se subdivisent en trois zones. La première, celle de Brockenhurst, ayant 14 pieds, repose sur le *Headon inférieur;* elle est d'origine tout à fait marine. Les deux derniers pieds sont les plus riches en fossiles, et on y reconnaît 69 espèces.

A Brockenhurst, dans le New Forest, cette assise est encore plus

riche ; elle a fourni 104 espèces d'une conservation magnifique. La découverte très remarquable de 15 espèces de coraux qui ont peu de rapports avec ceux jusqu'alors connus dans l'Éocène, et dont les genres existent aujourd'hui sur les récifs, nous laissent voir des conditions physiques inattendues dans notre Éocène. Le *Roydon zone* n'est pas bien marqué à Whitecliff Bay, mais peut comprendre toutes les couches entre la zone de Brokenhurst et celle de Headon à *Cytherea*. Elle aurait 40 à 50 pieds d'épaisseur et contient surtout *Psammobia æstuarina* et *Cardita deltoidea*. Le nom lui vient d'une carrière d'argile à Roydon dans le New Forest, où on voit 15 ou 18 pieds d'argile très fossilifère à découvert.

La zone de Headon à Whitecliff ne diffère pas beaucoup de la même zone à Colwell Bay.

Le *Headon supérieur* est aussi une formation d'eau douce, plus puissante que le *Headon inférieur*. Les calcaires sont d'une épaisseur très considérable à Headon Hill, mais diminuent sensiblement vers l'est et disparaissent également avec ceux du *Headon inférieur* à Whitecliff Bay.

Vers sa partie supérieure, on rencontre des traces d'eau saumâtre caractérisée par la présence de *Potamomya* et de la *Cyrena obovata*. Les marnes, ordinairement de couleur vert pâle, sont parfois remplies de Paludina, de Melanopsis, de Potamomya, de *Melania muricata*, et les calcaires de Limnæa, Paludina, Planorbis et Hydrobia. Son épaisseur à Headon Hill dépasse 80 pieds.

Assises d'Osborne. — *Les couches d'Osborne* ont été si bien et si minutieusement décrites par Edward Forbes en 1856, que rien n'a été ajouté à cette description. La série est très variable et se compose d'argile panachée, de marnes et de calcaires d'eau douce d'une épaisseur de 80 pieds, sans qu'elles possèdent pourtant une faune très caractéristique.

Série de Bembridge. — *La série de Bembridge*, également décrite par Forbes, est bien plus concluante dans ses caractères et facile à reconnaître. La partie inférieure est partout composée de calcaires, quelquefois accompagnés de marnes et d'argiles.

Le tout est divisé par l'auteur en :

1. Marnes de Bembridge supérieures.
2. id. id. inférieures.
3. id. id. à Ostrea.
4. Calcaire de Bembridge.

Le *Calcaire de Bembridge* atteint une épaisseur de 15 à 30 pieds et se montre exclusivement dans l'île de Wight ; la faune de Vertébrés à Binstead est célèbre, ainsi que les Mollusques pulmonés de Headon Hill, comprenant le grand *Bulimus ellipticus* et ses œufs, l'*Achatina costellata* et plusieurs Helix.

La *couche à Ostrea de Bembridge* est d'origine marine, et quoique très mince, est presque constamment présente entre le calcaire et les marnes d'eau douce de cette série. A Whitecliff, où elle est le mieux développée, elle semble avoir au plus une dizaine de pieds d'épaisseur et contient : Mytilus, Nucula, Corbula, *Cyrena semistriata*, *Cytherea incrassata*, etc.

La limite supérieure peut être fixée et très bien suivie par une bande remarquable et constante de calcaire à *Septaria* bleuâtre très dur et compact, d'un pied au plus d'épaisseur. Cette pierre reparaît d'une manière identique à Gurnet Bay, près de Cowes et a fourni à M. A. Court Smith une série magnifique de plantes et d'insectes d'une conservation exceptionnelle, quoique à Whitecliff elle ne semble pas fossilifère.

Les marnes inférieures sont bien exposées à l'ouest de Cowes et à l'est de Yarmouth. Leur base bien marquée à Gurnet Bay, par la pierre précitée, devient plus obscure vers l'ouest, où pour déterminer leur épaisseur, il faut partir du calcaire de Bembridge visible à l'embouchure de Newtown River.

De là, vers Hempstead, chaque couche est parfaitement visible et forme une coupe naturelle magnifique.

La division inférieure à Whitecliff a une épaisseur de 36 pieds, sa limite supérieure étant marquée par une bande de pierre variable dont l'épaisseur maximum peut être de 4 pieds. La division supérieure monte à 30 pieds dans la même localité. La coupe de Hempstead nous montre une épaisseur de 75 pieds depuis le calcaire jusqu'à la pointe, où Forbes a fixé le commencement de la série de Hempstead. Cette épaisseur laisse voir 41 zones distinctes, mais il n'y a point de limites fixes pour les deux divisions.

Les zones sont tantôt d'eau douce, tantôt saumâtres et renferment des graines et autres matières végétales. Les fossiles principaux apparaissent à peu près de la manière suivante : *Melania muricata*, *Cyrena obovata*, *C. semistriata*, *C. pulchra*, *Melania turritissima*, *Melanopsis carinata*, *M. fusiformis*, *Melania costata* et *M. Forbesii*.

C'est ici que Edward Forbes a cherché à séparer la série de Bembridge de celle de Hempstead, ayant vu dans une couche de cet horizon des indications d'une surface terrestre et l'arrivée de quelques espèces ou genres nouveaux, surtout de l'*Euchilus Chastelii*.

MM. Bristow, Ramsay et Morris n'ont pas reconnu ces indices et pensent que cette série entièrement fluvio-marine devrait être réunie à la précédente; leur opinion obtient l'assentiment général aujourd'hui.

Nous aurons donc à ajouter 155 pieds de marnes d'estuaire aux 75 donnés par Forbes comme épaisseur totale des *marnes de Bembridge* à Hempstead.

Cette épaisseur a été subdivisée par Forbes en 3 zones.

La première commence par une bande noire très fossilifère d'argile charbonneuse de deux pieds et se termine par une zone blanchie par la masse des coquilles réduites en fragments qu'elle contient et qui appartiennent principalement à la *Cyrena semistriata*. Les fossiles principaux sont : *Euchilus Chastelii*, *Cyclas Bristowii*, *Unio Gibbsii*, *Cyrena semistriata*. Son épaisseur est de 65 pieds.

C'est dans cette partie qu'a été recueillie la flore de Hempstead décrite par Heer. La deuxième zone, de 50 pieds d'épaisseur, consiste d'abord en une bande blanche de 4 à 5 pieds facile à reconnaître et renfermant : *Cerithium Sedgwickii*, *C. inornatum*, *Melania fasciata*, Dreissena, *Panopæa minor* et autres, suivie de 35 à 40 pieds de marnes argileuses presque dépourvues de fossiles et se terminant par quelques couches argileuses minces d'eau douce.

La troisième, de 40 pieds, se compose premièrement de couches d'eau douce, mais passe, après une vingtaine de pieds, à des marnes saumâtres caractérisées par *Cerithium plicatum*, *Corbula vectensis*, *Cerithium elegans*, *Hydrobia pupa*, *Melania inflata*, etc.

Toute la série abonde en matières végétales et elle a fourni des fragments de Crocodiles et de Trionyx ainsi que des dents et des vertèbres d'Hyopotamus.

Assises d'Hempstead. — Les *Couches de Hempstead*, restreintes comme elles le sont maintenant, se composent de 9 à 12 pieds d'argile marine contenant *Voluta Rathieri*, *Corbula pisum*, *Ostrea callifera*, *Natica labellata* et autres fossiles. C'est à peine si on les trouve en dehors de la colline de Hempstead ; leur faune est excessivement pauvre.

Il y a 25 ans que le professeur Prestwich a publié sa série classique d'observations sur l'Éocène d'Angleterre à la Société Géologique de Londres et 21 ans que M. Fisher a communiqué la description des assises de Bracklesham à la même Société. Ces travaux et ceux d'Edwards et de Searles Wood à la Société Paléontographique, ceux de Bristow et Forbes dans l'île de Wight et ceux de Whitaker

dans le bassin de Londres, semblaient avoir épuisé le sujet et ne rien laisser aux géologues à venir.

En effet, pendant 20 années, presque rien n'a été publié sur ce sujet, sauf le mémoire du gouvernement sur le bassin de Londres, et ce n'est que depuis 1880, que l'attention et l'intérêt des géologues anglais ont été dirigés de nouveau de ce côté. Nous commençons en effet à croire que l'état de notre science demande aujourd'hui de nouveaux examens et des comparaisons plus minutieuses que celles qui suffisaient pleinement autrefois.

D'habiles observateurs comme MM. Keeping et Tawney, achèveront cet ouvrage dans le bassin du Hants; M. Monckton, le professeur Morris, M. Dowker et autres préparent des communications sur l'Éocène du bassin de Londres; M. Pleydell travaille à rendre compte de l'Éocène du Dorsetshire et moi-même j'espère poursuivre des études sur la flore.

Il est bien à souhaiter que quelqu'un, ayant les facilités de comparer les faunes tertiaires de l'Angleterre à celle de l'Europe, achève la description de nos Mollusques dans les volumes de notre Société Paléontographique.

Par suite des observations que j'ai eu le grand honneur de vous soumettre, il me semble que l'Éocène de l'Angleterre peut-être classé de la manière suivante dans le tableau ci-joint :

Tableau de l'Éocène en Angleterre.

OLIGOCÈNE (1)

Ile de Wight seulement.

ORIGINE DES DÉPÔTS.	OUEST.	EST.
Eau marine saumâtre.	Hempstead Beds marins.	Bembridge marls, formation d'estuaires et marines.
Fleuve coulant au sud, diminuant.	Bembridge marls fluviatiles et d'estuaires.	Bembridge limestone lacustre.
Chaleur diminuant.	Bembridge limestone lacustre.	Osborne et Saint-Helen's Beds, fluviatiles et lacustres.
	Osborne et Saint-Helen's Beds, fluviatiles et lacustrès.	

(1) La division de cette série en Éocène et Oligocène est purement arbitraire en Angleterre, et la démarcation est moins sensible entre ces deux termes qu'entre d'autres subdivisions par exemple. Il n'est pas bien démontré qu'on doive admettre le terme *Oligocène;* mais si on devait l'employer, une classification plus naturelle serait de commencer l'Oligocène à la base du Bartonien, en formant l'Éocène moyen aux dépens du London Clay et du Bagshot supérieur, et l'Éocène supérieur aux dépens de l'Éocène moyen du tableau.

Bassin du Hampshire

Mer du Sud. Fleuve coulant au sud, diminuant. — Climat chaud.	Headon supérieur fluviatile et lacustre. Headon moyen, formation d'estuaire.	Headon supérieur fluviatile. Headon moyen, formation d'estuaire ou marine. Brockenhurst Beds marins.

	Bassin du Hampshire.	*Bassin de Londres.*
	ÉOCÈNE SUPÉRIEUR.	
Mélange des deux mers. Fleuve coulant au sud. Climat moins chaud, puis redevenant très chaud.	Headon inférieur et Hordwell fluviatile et lacustre. Sables de Bagshot supérieurs littoraux, Barton Beds marins.	Bagshot supérieur marin et littoral.
	ÉOCÈNE MOYEN.	
Mer du Sud. Fleuve coulant au sud. Climat très chaud.	Bracklesham Beds marins. Hengistbury Beds littoraux. Bournemouth Beds littoraux et fluviatiles.	Bagshot moyen marin et littoral. Bagshot dit inférieur fluviatile.
Mer du Nord. Fleuve coulant à l'est. Climat très chaud.	Bagshot inférieur fluviatile. Sables littoraux marins. London Clay marin.	Bagshot inférieur littoral. London Clay marin. Oldhaven Beds littoraux.
	ÉOCÈNE INFÉRIEUR.	
Mer du Nord. Fleuve coulant au sud-est. — Climat tempéré.	Reading Beds fluviatiles.	Woolwich Beds fluvio-marins. Reading Beds fluviatiles. Thanet Beds littoraux.

Mon but sera pleinement rempli, si j'ai réussi à mettre en lumière les alternances nombreuses de couches marines, saumâtres et fluviatiles d'une manière qui puisse être comprise par tous. Il reste à savoir si les dépôts de l'Éocène français qui doivent être étroitement liés avec les nôtres et qui, en quelques points identiques, comme le suppose la théorie, le sont réellement, et si le bassin de Paris se prête également à une série d'événements pareils et à une explication si peu compliquée. Il est évident qu'en étudiant l'Angleterre seulement, on ne pourra savoir jusqu'à quel point les dépôts fluviatiles et marins qui nous restent sont bien contemporains de ceux des autres pays et quelles sont les lacunes que nous aurons à y combler. Dans ce but il faudrait, ce me semble, établir deux systèmes parallèles de classification, l'un fondé sur la vie terrestre et l'autre sur la vie marine ; car tant que nous nous appuyons exclusivement sur les

faunes marines, il sera impossible d'apprécier les changements progressifs qu'a subi la terre.

Des changements radicaux dans la flore d'un pays n'ont pu rester sans écho dans la vie des êtres marins, et à leur tour ceux-ci ont pu changer sous l'influence d'une modification dans la vie terrestre.

Un point qui ressort avant tout, c'est la certitude que des couches les plus différentes au point de vue de leur structure lithologique ou paléontologique, peuvent être absolument contemporaines dans l'Éocène.

Deux séries parallèles, dont l'une nummulitique, et l'autre argileuse et sablonneuse, se sont formées en même temps, et sont probablement contemporaines, sans renfermer beaucoup d'espèces communes entre elles. C'est ainsi que dans les dépôts d'une seule mer ou rivière, les faunes diffèrent selon la profondeur ou la proximité d'eau saumâtre; de légers changements suffisent quelquefois pour bannir presque toutes les espèces et en faire arriver de nouvelles. Souvent ces espèces manquent dans un grand espace et ne reviennent jamais ; elles servent à fixer des zones; mais dans d'autres cas elles reparaissent, comme le *Melania turritissima* qui reparaît après un intervalle de 300 pieds.

En cherchant à préciser l'âge des formations par leurs plantes fossiles, il faut mettre la plus grande réserve. Dans les assises du Bagshot moyen, nous trouvons par exemple les restes des forêts des rivages de la mer, des bords de la rivière, de l'intérieur, des pays élevés, des bois, des marécages et des plantes flottées de loin ; de sorte que les différences entre les florules sont très considérables. En ignorant ou en appréciant insuffisamment ces différences et les latitudes relatives, la botanique fossile devient un piège et nous mène à des résultats aussi faux que la détermination des flores circumpolaires comme étant de l'époque miocène, le rapprochement des flores de Bovey et de Hempstead, et autres méprises que j'aurai à traiter ailleurs.

Ce n'est qu'en suivant les méthodes exactes et soignées du marquis de Saporta, toujours prêt à reconnaître même ses propres erreurs, rendues inévitables par la nature de cette étude, qu'on peut arriver à des résultats valables pour les géologues. Une seule plante saillante et bien déterminée vaut mieux pour la science que des volumes de déterminations auxquelles on ne peut pas sûrement se fier.

La série éocène de l'Angleterre a une valeur toute particulière puisqu'elle renferme une flore à chaque étage, dont l'âge est assuré d'une manière positive par les faunes marines qui l'accompagnent, aussi bien que par la stratigraphie. Ces flores, il me semble, servi-

ront un jour d'échelle de comparaison pour les flores d'âge douteux de l'Europe.

M. **Munier Chalmas** insiste sur l'intérêt des coupes de M. Gardner et sur leur analogie avec celles du bassin parisien.

Séance du 29 Janvier 1883.

PRÉSIDENCE DE M. PARRAN.

M. Monthiers, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. l'abbé Raboisson, 97, rue Denfert-Rochereau à Paris, présenté par MM. Daubrée et de Lapparent.

M. Hébert, en présentant à la Société, au nom de l'auteur, M. Eugène Trutat, l'ouvrage intitulé : *Traité élémentaire de Microscopie,* s'exprime ainsi.

Ce traité se divise en deux parties :

La première contient la description des diverses sortes d'instruments dont le micrographe peut maintenant disposer, ainsi que leur maniement.

La seconde est consacrée aux moyens d'observation. Après une description des différentes pièces des appareils et de leur application, M. Trutat expose les règles générales, tracées par les micrographes, pour arriver rapidement à de bonnes observations.

Toutes les questions relatives à l'éclairage, à la mesure des grossissements, à l'emploi de la chambre claire, sont exposées en détail.

M. Trutat donne ensuite la description des microscopes et des lanternes à projection, en insistant sur leur utilité au point de vue de l'enseignement.

Cet ouvrage se termine par une suite de chapitres consacrés à l'emploi du microscope polarisant à lumière parallèle à l'étude des roches. Les indications spéciales que demandent les études de ce genre ont été empruntées par M. Trutat aux meilleurs sources, c'est-à-dire aux descriptions données pour l'étude des propriétés optiques des minéraux microscopiques par MM. Bertrand, Fouqué et Michel-Lévy.

Le livre de M. Trutat présente donc les meilleures garanties ; nous pouvons en toute confiance le recommander aux naturalistes et en particulier aux géologues.

PROJET DE BUDGET POUR 1882-83, PRÉSENTÉ PAR M. DELAIRE, TRÉSORIER, DANS LA SÉANCE DU 20 NOVEMBRE 1882.

RECETTES

DÉSIGNATION des RECETTES	Nos des ARTICLES	NATURE DES RECETTES	RECETTES PRÉVUES pour 1881-82	RECETTES EFFECTUÉES en 1881-82	RECETTES PRÉVUES pour 1882-83
§ 1 Produits des Réceptions et des Cotisations.	1	Droits d'entrée et de diplôme	600 »»	520 »»	600 »»
	2	Cotisations de l'année courante	11000 »»	12090 »»	11500 »»
	3	— arriérées	500 »»	630 »»	300 »»
	4	— anticipées	500 »»	690 »»	500 »»
	5	— à vie et perpétuelles	1200 »»	3930 »»	1200 »»
§ 2 Produits des Publications.	6	Vente du Bulletin	3000 »»	5884 25	3500 »»
	7	— des Mémoires	600 »»	1119 80	900 »»
	8	— de l'Histoire des Progrès de la Géologie	20 »»	36 40	20 »»
	9	Recettes extraordinaires	50 »»	26 50	50 »»
	10	Allocation ministérielle	1000 »»	1000 »»	1000 »»
	11	Souscription ministérielle aux Mémoires	600 »»	360 »»	500 »»
§ 3 Recettes diverses.	12	Revenus	4150 »»	4148 40	4300 »»
	13	Loyer, chauffage, éclairage des sociétés sous-locataires	4825 »»	4800 »»	4800 »»
	14	Recettes diverses	50 »»	35 18	50 »»
		TOTAUX	28.095 »»	35.270 53	29.220 »»

DÉPENSES

DÉSIGNATION des DÉPENSES	Nos des ARTICLES	NATURE DES DÉPENSES	DÉPENSES PRÉVUES pour 1881-82	DÉPENSES EFFECTUÉES en 1881-82	DÉPENSES PRÉVUES en 1882-83
§ 1er Personnel.	1	Agent	500 »»	400 »»	»»
	2	Commis : appointements	1200 »»	1200 »»	1400 »»
	3	— gratification	»»	»»	100 »»
§ 2 Frais de logement.	4	Loyer, contributions, assurances	5400 »»	5277 35	5350 »»
	5	Chauffage, éclairage	800 »»	646 60	750 »»
§ 3 Matériel.	6	Mobilier	1000 »»	1217 55	1000 »»
	7	Bibliothèque	900 »»	989 05	900 »»
§ 4 Publications.	8	Bulletin, impression, planches	11500 »»	13622 40	12000 »»
	9	— Port	1000 »»	880 73	1000 »»
	10	Mémoires	2500 »»	5177 55	3000 »»
§ 5 Dépenses diverses.	11	Frais de bureau et de circulaires	1200 »»	1505 60	1200 »»
	12	Ports de lettres	400 »»	257 22	400 »»
	13	Placement de cotisations à vie, etc.	1200 »»	»»	5200 »»
	14	Prix Viquesnel	320 »»	317 65	320 »»
	15	Dépenses diverses	50 »»	186 60	50 »»
		TOTAUX	27.970 »»	31.678 30	32.670 »»

EN RÉSUMÉ

NATURE DES RECETTES	RECETTES		
	PRÉVUES pour **1881-82**	EFFECTUÉES en **1881-82**	PRÉVUES pour **1882-83**
§ 1er Produits des cotisations. . . .	13800	17860 »»	14100
§ 2 — des publications . . .	5270	8426 95	5970
§ 3 Recettes diverses.	9025	8983 58	9150
TOTAUX	28.095	35.270 53	29.220

Les recettes effectuées du 1er novembre 1881 au 31 octobre 1882 étant de. 35.270 52
L'encaisse au 31 octobre 1881 étant de. 4.505 74

Le total général des recettes est de. 39.776 27

NATURE DES DÉPENSES	DÉPENSES		
	PRÉVUES pour **1881-82**	EFFECTUÉES en **1881-82**	PRÉVUES pour **1882-83**
§ 1er Personnel	1700	1600 »»	1500
§ 2 Frais de logement	6200	5923 95	6100
§ 3 Matériel.	1900	2206 60	1900
§ 4 Publications.	15000	19680 68	16000
§ 5 Dépenses diverses	3170	2267 07	7170
TOTAUX	27.970	31.678 30	32.670

Les recettes pour 1881-82 étant de. 39.776 27
Les dépenses de 31.678 30

Il restait au 31 octobre 1882 . . . . . 8.097 97
Comprenant une créance litigieuse de. . . . 3.799 49
Les recettes prévues pour 1882-83 étant de. . . . . 29.220 »»

Le total des recettes peut être évalué à. 37.317 97
Les dépenses prévues étant de. . . . . 32.670 »»
L'excédent des recettes sur les dépenses au 31 octobre 1883, peut être évalué à 4.647 97

M. **Ferrand de Missol**, donne lecture du rapport suivant :

Je viens, au nom de votre Commission de comptabilité, vous faire connaître le résultat de son travail sur les comptes du trésorier pour l'année 1881-1882. Nous les avons trouvés conformes à ses écritures.

Les Recettes présentent une augmentation de 7.175 fr. 53 sur le chiffre prévu. On les avait prévues pour 28.095 fr., et elles ont été de 35.270 fr. 53. Ces augmentations portent sur les chapitres suivants :

Cotisations de l'année courante : 12.090 fr. au lieu de 11.000, soit une augmentation de 1.090 fr.

Cotisations arriérées : 690 fr. au lieu de 500, ce qui donne une augmentation de 190 fr.

Cotisations anticipées : elles s'élèvent à 690 fr., soit 190 fr. de plus que le chiffre prévu.

Cotisations à vie et perpétuelles : elles ont produit 3.930 fr. au lieu de 1.200 fr., augmentation 2.730 fr.

La vente du Bulletin qui avait été prévue pour 3.000 fr., a atteint 5.884 fr. 25, soit 2.884 fr. 25 en plus. Pour les mémoires, on avait prévu 600 fr. ; le chiffre s'est élevé à 1.119 fr. 80.

Il n'y a de diminution notable que sur la souscription ministérielle aux mémoires qui n'a été que de 360 fr. au lieu de 600, soit une diminution de 240 fr.

Les dépenses présentent aussi une augmentation sur celles qui avaient été prévues; elles s'élèvent à 31.678 fr. 30 au lieu de 27.970, ce qui fait en plus 3.708 fr. 30.

L'augmentation porte sur deux articles surtout.

Le Bulletin, impression et planches. Le chiffre prévu avait été de 11.500 fr. ; il a été de 13.622 fr. 40, augmentation 2.122 fr. 40.

Pour les Mémoires, on a dépensé 5.177 fr. 55 au lieu de 2.500, augmentation de 2.677 fr. 55.

Cela provient de ce nous avons mis au courant notre Bulletin, et que nous avons publié plusieurs Mémoires importants.

Les recettes ont été de.	35.270 fr.	53
Le reliquat de l'année précédente de. . .	4.505	74
Au total, ...	39.776 fr.	27
Le total des dépenses étant de.	31.678	30
Le reliquat au 31 octobre 1882 était de.	8.097	97
Comprenant une dette litigieuse de. . . . . , .	3.799 fr.	49

La Commission vous propose d'approuver les comptes de l'année 1881-1882, et de voter de chaleureux remerciements à M. Delaire.

TABLEAU RÉSUMÉ DES RECETTES ET DÉPENSES DE L'EXERCICE 1881-82

RECETTES

Nos des ARTICLES	RECETTES PRÉVUES	RECETTES EFFECTUÉES	AUGMENTATION	DIMINUTION
1	600 »»	520 »»		80 »»
2	11.660 »»	12.090 »»	1.090 »»	
3	500 »»	630 »»	130 »»	
4	500 »»	690 »»	190 »»	
5	1.200 »»	3.930 »»	2.730 »»	
6	3.000 »»	5.884 25	2.884 25	
7	600 »»	1.119 80	519 80	
8	20 »»	36 40	16 40	
9	50 »»	26 50		23 50
10	1.000 »»	1.000 »»		»» »»
11	600 »»	360 »»		240 »»
12	4.150 »»	4.148 40		1 60
13	4.825 »»	4.800 »»		25 »»
14	50 »»	35 18		14 82
	28.095 »»	35.270 53	7.560 45	384 92

DÉPENSES

Nos des ARTICLES	DÉPENSES PRÉVUES	DÉPENSES EFFECTUÉES	AUGMENTATION	DIMINUTION
1	500 »»	400 »»		100 »»
2	1.200 »»	1.200 »»		
3				
4	5.400 »»	5.277 »»		122 65
5	800 »»	646 60		153 40
6	1.000 »»	1.217 55	217 55	
7	900 »»	989 05	89 05	
8	11.500 »»	13.622 40	2.122 40	
9	1.000 »»	880 73		119 27
10	2.500 »»	5.177 55	2.677 55	
11	1.200 »»	1.505 60	305 60	
12	400 »»	257 22		142 78
13	1.200 »»			1.200 »»
14	320 »»	317 65		2 35
15	20 »»	186 60	136 60	
	27.970 »»	31.678 30	5.548 75	1.840 45

A. Parran, Ed. Jannettaz, Ferrand de Missol.

Les conclusions de ce rapport sont adoptées à l'unanimité.

M. **Petiton** dépose sur le bureau de la Société de Géologie son travail intitulé : *La Géologie de la Cochinchine.*

Ce travail est divisé en cinq parties :

La première partie comprend le Mémoire-Journal des explorations géologiques pendant l'année 1869 et pendant l'année 1870.

La deuxième partie est la description des deux collections géologiques : celle qu'il a laissée en Cochinchine à M. le Directeur de l'intérieur à Saïgon et celle qu'il a rapportée en France qui est le double de la première et qui contient en plus les échantillons qu'il a recueillis dans sa dernière et grande exploration dans la Cochinchine, dans le Cambodge et dans le royaume de Siam pendant les mois d'avril, de mai et de juin 1870.

La troisième partie est l'étude pétrographique proprement dite des roches de la collection.

La quatrième partie est le résumé de la Géologie de la Cochinchine française, du Cambodge (province de Poursat) et du royaume de Siam (province de Battambang.)

La cinquième partie comprend différentes cartes dont la principale est la carte géologique de la Cochinchine française, du Cambodge (province de Poursat) et du royaume de Siam (province de Battambang). Il montre les dessins des huit principaux types des roches de la Cochinchine étudiées au microscope.

M. Petiton donne des extraits, notamment de la quatrième partie de son travail ; il fait la description rapide des principales divisions géologiques de la Cochinchine française, et indique l'itinéraire de son voyage dans le Cambodge et dans le Siam.

Il donne également une description succincte des types principaux des roches qu'il a trouvées dans l'Indo-Chine.

Enfin il explique que la forme ancienne de la Cochinchine française devait être tout autre que la forme actuelle qui fait une pointe (la pointe de Camao) au sud d'une ligne est-ouest sensiblement, qui irait du Rach-Gia côte ouest de la Cochinchine, au Cap Saint-Jacques côte est. La Cochinchine autrefois devait au contraire former un golfe profond qui s'enfonçait dans le nord du côté de Pnom Penh et qui peut-être conduisait à la petite mer intérieure représentée actuellement par les deux grands lacs le Canman Daï et le Canman Tieu dont l'étendue devait être autrefois bien plus considérable.

Ce sont les apports détritiques amenés depuis des siècles des grands fleuves de la Cochinchine, par le Donnaï, par les deux Vaico et surtout par le Mékong, cette artère de l'Indo-Chine qui a un développement de plusieurs milliers de kilomètres, qui ont donné la forme actuelle des côtes de la Cochinchine annamite en comblant le golfe

primitif et en formant le triangle qui se termine au sud par la pointe de Camao.

M. Bertrand présente une note de M. **de Chaignon** sur les **couches** et les **fossiles de la Bresse**, aux environs de **Saint-Amour**. M. de Chaignon, depuis plusieurs années, a relevé avec un soin extrême les affleurements et suivi les forages de puits dans la région avoisinante. Il a pu ainsi établir la succession régulière des couches : 1° limon, graviers et sables superficiels à la partie supérieure ; 2° marne argileuse jaunâtre ; 3° argile bleue à lignites, avec faune analogue ; 4° sables à *Helix Chaixi* (sables de Mollon). Au dessous viennent des marnes que les puits n'ont pas besoin d'atteindre pour rencontrer l'eau. M. de Chaignon a distingué dans ces bancs trois faunes distinctes, celle du Villard, celle du Niquelet et celle des sables ; il a montré de plus que celle du Niquelet occupe à peu près le même niveau que celle du Villard et correspond à un petit accident marneux à la partie supérieure des sables.

Quand les terrains de recouvrement sont assez épais, les puits trouvent l'eau à la rencontre de la couche marneuse supérieure, mais d'une manière très irrégulière. M. de Chaignon cite l'exemple de deux puits, creusés à 10 mètres de distance, dont l'un est allé jusqu'à 15 mètres sans rencontrer l'eau, tandis que l'autre l'a donnée à une profondeur moitié moindre.

M. **Bertrand** ajoute que ce fait s'explique par les ondulations souvent observées par lui, de la ligne de contact entre les marnes et les terrains de recouvrement supérieurs, qui doivent encore être en partie rapportés au Pliocène (Pliocène de transport). Il insiste sur l'importance de ces études locales et détaillées, qui seules peuvent amener à la connaissance définitive des terrains, presque toujours masqués, de la Bresse.

M. **Charles Brongniart** dépose sur le bureau une brochure renfermant le compte-rendu des excursions faites en Algérie par les membres de l'Association française pour l'avancement des sciences en avril 1881. Celui qui est en tête du fascicule, est le récit de l'excursion dans l'Atlas dirigée par M. Brongniart. A la fin de la brochure se trouvent des notes complémentaires sur les nécropoles mégalithiques de l'Algérie.

Dans la séance du 18 décembre 1882, M. Brongniart avait présenté une note relative à la découverte d'un insecte orthoptère gigantesque (28 centimètres de long) trouvé par M. Fayol dans les terrains

houillers de Commentry; cet insecte, décrit sous le nom de *Titanophasma Fayoli* (Ch. Brong.) se rapprochait des Phasmiens actuels. La portion supérieure du thorax manquant, il était impossible de dire si cet orthoptère était ailé ou aptère.

M. Fayol vient d'envoyer à M. Brongniart une aile dont les dimensions sont en rapport avec la taille du Titanophasma. Elle mesure environ 17 centimètres de long sur 6 centimètres de haut.

En outre, sa nervation est très semblable à celle d'un autre Phasmien houiller de Commentry dont le corps est analogue à celui du Titanophasma.

M. Brongniart se croit donc autorisé à penser que cette grande aile a appartenu à un Titanophasma ou à un insecte très voisin.

M. Samuel Scudder, le savant entomologiste des États-Unis, a publié dans le n° 4 du journal « *Science* », une notice à propos de cette découverte, et il appuie les conclusions de M. Brongniart.

M. F. **Fontannes** annonce à la Société qu'il a reçu communication de documents intéressants concernant les sondages opérés dans les environs de **Toussieu** (Isère), par M. E. Sarran, ingénieur-sondeur, pour le compte de la Société des Recherches d'Heyrieu, et donne les détails suivants sur la coupe de l'un d'eux :

Le sondage de Toussieu est parvenu aujourd'hui à 305 mètres. A 267 mètres il a atteint la base de la mollasse marine (Helvétien), ce qui, déduction faite des 31 mètres d'alluvions qui la recouvrent, lui donne sur ce point une épaisseur de 236 mètres. La partie inférieure de cette assise, sur 14 mètres environ, est constituée par un conglomérat où dominent les fragments d'un calcaire jaunâtre, plus ou moins gréseux, qui supporte la mollasse helvétienne à *Terebratulina calathiscus*. Ce calcaire et quelques lits de marne jaune intercalés forment une assise d'une épaisseur de 14 mètres, et reposent sur une couche de minerai de fer manganésifère en grains ou concrétions. A sa base, cette couche, qui ne dépasse pas 9 mètres, passe à une argile rougeâtre avec grains de quartz, fragments de micaschistes, filets et concrétions de manganèse, dont l'épaisseur révélée jusqu'à ce jour atteint 29 mètres.

En l'absence de tout fossile et d'indications stratigraphiques autres que de simples superpositions, il serait téméraire de vouloir classer définitivement ces divers niveaux. Cependant, d'après les caractères lithologiques et l'ordre de succession des diverses assises, il est vraisemblable que toutes les couches rencontrées jusqu'ici par le sondage de Toussieu, appartiennent aux terrains tertiaires. Le calcaire et les marnes jaunâtres de la cote 267 représenteraient le

calcaire lacustre de la Drôme, de l'Isère, de la Bresse, et les argiles ferrugineuses sous-jacentes correspondraient soit aux argiles sablo-marneuses et aux grès du Tongrien, superposés dans le bassin de Crest au calcaire à Cyrènes, soit aux sables et argiles bigarrés de l'Eocène (Sidérolithique ou ? Bartonien).

A s'en rapporter aux caractères des fragments qui m'ont été soumis, à l'aspect terreux de l'argile, bariolée de rouge, de brun, de jaune, à la présence des petits grains de quartz et du manganèse, c'est avec les dépôts des environs de Charpey et de Barbières (Drôme), que l'analogie est la plus complète. On sait que, dans cette région, plusieurs gisements de ce même horizon ont fourni un minerai assez riche pour donner lieu à des exploitations.

Au point de vue géologique, le seul dont je veuille m'occuper ici, la coupe du sondage de Toussieu offrirait ainsi un grand intérêt. En effet, si les formations marines peuvent se supposer, avec une grande vraisemblance, sur des points où l'observation n'a pu les constater, il n'en est pas de même pour les formations lacustres, généralement plus localisées. Or les stations les plus rapprochées de Toussieu, où l'on ait signalé du Calcaire lacustre appartenant à l'ensemble que j'ai désigné sous le nom de *Groupe d'Aix*, peuvent être reliées par une ligne passant au sud dans les environs de Barcelonne (Drôme), à l'est à Poliénas dans la vallée de l'Isère, au nord près de Coligny, au pied du Jura.

Entre ces points extrêmes, il restait un vaste périmètre sur lequel on ne possédait aucune donnée. La présence de cet horizon dans le Viennois septentrional, *à une profondeur de* 267 *mètres*, constituera donc, si l'avenir confirme des déductions que je n'indique ici que sous toutes réserves, un fait nouveau, très intéressant pour la géologie tertiaire du Sud-Est, et dont on devra la constatation aux recherches de gisements de houille qui se poursuivent actuellement dans les environs d'Heyrieu, sous la direction de M. Grand'Eury (1).

Quant au minerai de fer en grains et aux argiles ferrugineuses sous-jacentes, on en retrouve au moins quelques traces dans des poches ou des crevasses, sur le flanc de la plupart des montagnes qui encaissent les terrains néogènes du bassin du Rhône.

(1) Le terrain houiller a été atteint à la profondeur de 322 m. (*Note ajoutée pendant l'impression.*)

Séance du 12 *Février* 1883.

PRÉSIDENCE DE M. PARRAN.

M. Monthiers, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Le Président annonce la mort de M. Berthelot.

Le Président annonce à la Société que M. **Plessier**, député de Seine-et-Marne, a proposé d'ouvrir un concours sur la question de la pénétration du Petit-Morin dans les terrains tertiaires de la Brie. Le Conseil fera prochainement paraître le programme de ce concours auquel M. Plessier a affecté un prix de 300 francs.

M. **Delaire** présente à la Société, au nom de M. **Hanks,** le « Second report of the State Mineralogist of California ». Ce volume qui correspond aux années 1881 et 1882, expose le rapide accroissement de la bibliothèque et des collections du Mining Bureau de Californie, et renferme plusieurs mémoires et rapports intéressant les recherches géologiques ou l'exploitation des mines. Le plus important est celui de M. Hanks sur les sables aurifères. On peut citer encore des notes sur les Diatomées, sur un nouveau gisement de Napoléonite (diorite orbiculaire de Corse), sur la Roscoelite, etc. M. Hanks envoie aussi à la Société une belle série de trente préparations microscopiques qui montrent la condition de l'or et des sables, avec les minéraux qui leur sont associés dans les placers. Cette collection sera remise, selon le vœu du donateur, à M. Daubrée pour le musée de l'École des Mines, et fera l'objet d'une communication ultérieure à la société.

M. Charles **Brongniart** fait la communication suivante :

J'ai déjà eu l'honneur de présenter à la Société plusieurs notes sur les insectes fossiles des terrains houillers de Commentry. Le nombre des échantillons que M. Fayol m'envoie s'accroît rapidement; il est de 700 actuellement.

Je fais passer sous les yeux de la Société quelques types pour donner une idée du bon état de conservation des insectes à Commentry. Dans cette localité les schistes sont fins et gris, de sorte que les insectes apparaissent très bien et présentent parfois des restes de coloration. A Saint-Étienne, à Fontanes près Alais, à Sarrebrück, etc.,

les schistes sont plus compacts et noirs, ce qui permet de voir moins facilement les empreintes.

On peut se demander pourquoi les insectes sont si bien conservés à Commentry. Par la théorie de M. Fayol sur la formation des bassins houillers du centre de la France, on en a l'explication.

Ces insectes tombaient dans l'eau, soit dans un courant, soit dans un lac profond où se jetaient des courants. S'ils tombaient dans un courant, ils étaient entraînés et arrivaient dans le lac après avoir été roulés et par suite abîmés.

Si, au contraire, ils tombaient directement dans le lac, ils avaient plus de chance de se bien conserver. Là, après avoir flotté quelque temps, ils finissaient par tomber au fond. Mais ils se seraient décomposés infailliblement, s'ils n'avaient pas été recouverts immédiatement par des sables fins amenés par les courants.

Avec la théorie de la formation des bassins houillers sur place, c'est-à-dire à l'endroit même où poussaient les végétaux, il me paraît bien difficile, sinon impossible, d'expliquer la conservation des insectes.

M. **Mallard** s'associe aux idées émises par M. Fayol.

M. Parran fait la communication suivante :

Relations des cours d'eau avec les systèmes de fractures, failles et filons
dans les régions affectées par ces accidents,

Par M. **Parran**.

Les relations de direction qui existent, d'une manière générale, entre les cours d'eau et les accidents de terrains, notamment les systèmes de fractures et de filons, ont été signalées depuis longtemps par un grand nombre d'observateurs.

Il nous a paru possible, en mettant à profit, d'une part, les plans de surface dressés pour l'exploitation des mines métalliques et des mines de houille, d'autre part, les données positives que les travaux fournissent sur l'âge relatif des fractures, failles et filons, de préciser les relations dont il s'agit et d'en déduire des règles simples que le géologue et le mineur peuvent utiliser dans leurs explorations.

En attendant que nous puissions présenter à la Société un travail plus complet, avec cartes à l'appui, nous lui demandons la permission de résumer les faits qui nous paraissent résulter des comparai-

sons déjà faites et de lui en présenter la justification par trois cartes, que nous plaçons ici : celle du district métallifère de Vialas, celle du district métallifère de Villefort et celle de la houillère de Gagnières.

Nos conclusions sont d'ailleurs restreintes, quant à présent, aux régions où les fractures, failles et filons prédominent et ont produit le relief de la région.

Région de Vialas. — Les filons de Vialas sont représentés par des groupes de veines minéralisées ou de fentes détritiques, parmi lesquelles nous citerons, suivant l'ordre d'importance orographique :

1° Les grands filons quartzeux *h.* 8 à 9, peu métallifères dans cette localité (1);

2° Les filons croiseurs *h.* 3 à gangue de quartz ferrugineux carié, avec galène à 280 grammes d'argent, sidérose ou pyrite, et galène à 500 grammes d'argent aux croisements de veines *h.* 5;

3° Les croiseurs *h.* 1, non métallifères, à remplissage de quartz plus ou moins carié ou ferrugineux et de schistes brisés;

4° Les veines *h.* 5 à 7 qui forment de nombreuses fractures dans les schistes et dont les réouvertures ont amené la baryte, puis la galène la plus argentifère, à 500 grammes d'argent, et à gangue de calcite;

5° Les fentes N.S. avec remplissages détritiques.

L'ordre d'ancienneté de ces fractures établi par l'étude des rejets dans la mine est le suivant, en commençant par les plus anciennes :

h. 5 à 7; — *h.* 9; — *h.* 1; — *h.* 3; — fentes N.S.

Les filons *h.* 8 à 9 présentent des crêtes quartzeuses visibles ou du moins jalonnées sur plus de 10 kilomètres de longueur. Ce sont les plus importants au point de vue orographique, et le principal cours d'eau de la région, le Luech, est coordonné à la direction de ces filons, dont les deux principaux sont appelés Filons du Nord et du Sud.

Les filons *h.* 3 viennent ensuite comme importance, et ils sont postérieurs aux filons *h.* 9, qu'ils recoupent nettement; leur influence s'est fait sentir sur la direction du cours du Luech en l'infléchissant brusquement de l'*h.* 9 à l'*h.* 3, à plusieurs reprises. Le repli du Luech, en aval de l'usine de Vialas, est produit par le filon du Bosviel, qui appartient au groupe de l'*h.* 3.

C'est suivant l'*h.* 3 que s'est creusé le lit du Luech supérieur entre les deux grands filons du Nord et du Sud.

(1) Les heures sont rapportées au Nord magnétique, suivant l'usage des mineurs, mais les plans sont rapportés au méridien vrai.

Le ruisseau des Chauffès est aussi coordonné à la direction *h.* 3 des filons Cortez.

Le ruisseau de troisième ordre des Combes et du Colombert a une direction parallèle à celle des croiseurs *h.* 1, dits premier et deuxième croiseurs, déviée par celle de l'*h.* 3 plus récente et recevant des affluents parallèles aux *h.* 5 à 7 et aux *h.* 9 plus anciennes.

Le ruisseau de la Picadière, affluent de quatrième ordre, présente dans son ensemble la direction des veines *h.* 5 à 7, dérangée et déviée par les directions plus récentes *h.* 9 et *h.* 3, et recoupée par une série d'affluents du cinquième ordre, nettement coordonnés aux fentes N.S.

Les cours d'eau sont donc coordonnés à Vialas, comme direction et comme importance, à des systèmes de fractures de même direction et d'ordre orographique correspondant.

Nous ne quitterons pas cette région de Vialas sans faire remarquer la brusque déviation *h.* 1 que subit le cours du Luech (*h.* 9) entre Bellepoële et Chamborigaud. Cette déviation indique nettement le passage de la grande faille de Concoules, qui limite le granite porphyroïde entre Genolhac et Concoules et s'étend au Nord jusqu'au delà de Villefort. M. Fabre attribue à cette faille une dénivellation *maxima* de 700 mètres. Elle coupe et rejette les *h.* 9 qui sont plus anciennes et a produit pour ce motif la brusque déviation du Luech en amont de Chamborigaud.

Région de Villefort. — Les cassures et filons de la région de Villefort présentent les mêmes caractères, dans leur ensemble, que ceux de Vialas, mais leur importance orographique est différente.

On peut les classer à ce point de vue dans l'ordre suivant :

h. 8 à 9; — *h.* 1; — *h.* 5 à 7.

Et par ordre d'ancienneté, en commençant par les plus anciens :

1° Filons quartzo-barytiques, plombeux, argentifères, *h.* 5 à 7.

2° Filons quartzeux avec réouvertures et remplissages successifs de baryte, pyrites de fer et de cuivre, galène argentifère, *h.* 8 à 9;

3° Failles et filons *h.* 1, avec remplissage détritique ou quartzeux et réouvertures contenant du plomb phosphaté vert et de la galène argentifère.

Les filons quartzeux *h.* 8 à 9, comme ceux de l'*h.* 1 présentent dans cette région des dykes d'une régularité et d'une hauteur imposantes. Aux premiers se rattachent les filons du Mazimbert et de la Garde; aux derniers, la grande faille de Concoules, le beau dyke quartzeux de la Roche et le filon croiseur du Puechadou.

La faille de Concoules-Villefort peut être suivie sur plus de 20 kilo-

mètres. Son amplitude verticale atteint, d'après M. Fabre, jusqu'à 700 mètres, et elle rejette horizontalement de 1,500 mètres au Sud le filon du Mazimbert.

Les filons *h.* 5 à 7 sont constitués par des veines parallèles très nettes et bien minéralisées. Ce sont les veines métallifères proprement dites. Elles sont extrêmement nombreuses et se groupent en neuf faisceaux désignés sous les noms de Chalondres, Bocard, Peyrelade, Grands-filons, Marquise, David, Larivaux, Maulévrier et Luchet. Les veines secondaires et les diaclases parallèles sont innombrables. Elles coupent, comme les filons, les micaschistes, le granite porphyroïde et la granulite dont on voit, sur la rive gauche du Chalondres, une enclave lançant dans les micaschistes des épanchements interstratifiés et des veines pegmatoïdes en filons tourmalinifères.

Dans le voisinage, sur le plateau du Mas de l'Air, l'arkose triasique renferme de la galène grenue argentifère qui fait l'objet d'une exploitation.

Le Chassezac est le cours d'eau le plus important de la région ; sa direction moyenne est celle des grands filons quartzeux *h.* 8 à 9. Seulement, cette direction est modifiée fréquemment et déjetée par les fentes *h.* 1 postérieures à l'*h.* 9.

Toutefois, cette direction *h.* 1 joue un rôle orographique trop important pour rester entièrement subordonnée à celle des *h.* 8 à 9. Elle reprend son influence en redressant du Sud au Nord, vers Prévenchère, la direction du Chassezac, et régit d'une manière exclusive le cours de la Borne, affluent de premier ordre du Chassezac.

Les ruisseaux de l'Altier et du Chalondres sont subordonnés à la direction *h.* 5 à 7 des veines métallifères correspondant aux fractures les plus anciennes. Aussi voit-on cette direction déviée fréquemment par des coudes *h.* 8 à 9 et *h.* 1, sous l'influence de ces cassures plus récentes.

Région de Gagnières. — Dans le voisinage du viaduc du chemin de fer, les couches du terrain houiller suivent la direction des *h.* 6 et sont coupées par une grande faille inverse, dite faille de Castillon, que sa direction rattache aux *h.* 9. Le cours d'eau de la Gagnières se coordonne exactement à cette faille et présente une déviation de même sens que le rejet.

Nous croyons pouvoir tirer des faits que nous venons d'exposer les conclusions suivantes :

1° Dans les régions accidentées qui présentent des systèmes de fractures, de failles, de filons, les cours d'eau principaux et leurs affluents suivent, dans leur importance relative orographique le

même ordre que les systèmes de fractures de la région. Cet ordre est indépendant de celui d'ancienneté ;

2° Chaque cours d'eau est coordonné à la direction d'un système de fractures parallèles ;

3° A sa rencontre avec un système de fractures plus récent, le cours d'eau est dévié et rejeté dans le même sens que le système de fractures auquel il est coordonné. Il reprend ensuite son alignement primitif par un ou plusieurs rejets inverses ou par une courbe naturelle d'érosion.

Il y a souvent, il est vrai, à ces lois simples, des perturbations locales qui paraissent les compliquer, telles que des glissements de terrains, des érosions, des barres résistantes que le cours d'eau est obligé de contourner, mais ces complications sont de même ordre que celles qui se présentent dans l'étude des fractures et des filons eux-mêmes.

Une observation attentive permet d'éliminer assez facilement ces perturbations et de dégager les rapports essentiels à l'aide desquels on peut démêler l'ordre orographique et l'âge relatif des principaux systèmes de fractures d'une région.

M. de **Chancourtois** est heureux de voir dans l'intéressante communication de M. Parran une nouvelle preuve du progrès que fait, dans les préoccupations des géologues, la théorie des fractures de l'écorce du globe à laquelle il n'a cessé de s'intéresser particulièrement, progrès déjà hautement manifesté par les récentes études sur les conditions de production de ces fractures et de leurs rapports naturels, à la suite desquelles M. Daubrée a proposé d'appliquer les dénominations distinctives de diaclases et de paraclases aux simples fentes ou fissures et aux fentes avec denivellation appelées communément failles.

Au sujet des coïncidences et des rapports de direction qui existent entre les traces de fracture et les cours d'eau superficiels, il demande la permission de rappeler les idées émises dans un mémoire qui fait partie des Études stratigraphiques publiées en commun par Elie de Beaumont et par lui, en même temps que la carte géologique de la Haute-Marne de Duhamel.

De ses observations dans cette région, il avait conclu que le travail d'érosion qui a modelé les vallées a été préparé, même dans les pays de plaine, par la production de faisceaux de fentes dépendant de ridements montagneux plus ou moins éloignés, que les cours d'eau actuels accusent encore directement beaucoup de traces de ces fentes malgré les dépôts d'alluvions qui tendent à les masquer, et que leurs

prolongements en dehors des vallées sont souvent manifestés, tantôt par des lignes de failles, accompagnées ou non d'accidents de relief, tantôt par des séries de gîtes minéraux dont on ne saurait méconnaître l'origine filonienne, lors même qu'ils sont intercalés et plus ou moins épanouis dans les formations sédimentaires.

De tels rapports s'observent souvent à de grandes distances, comme il en a donné de nombreuses preuves dans ses études ultérieures sur les alignements géologiques, et ils montrent combien la structure des plaines est liée à celle des montagnes. Par exemple, le prolongement de la ligne, évidemment de fracture, que suit le Rhône après le coude de Martigny, est jalonné par les sources de Plombières, avant d'aller longer la côte nord-est de l'Angleterre.

M. de Chancourtois partage donc, en thèse générale, les manières de voir de M. Parran, mais il ne pense pas que l'importance des fentes, remplies ou non par les émanations, soit toujours proportionnée à celle des accidents oro-hydrographiques qui y correspondent.

M. Lemoine fait la communication suivante :

Étude sur le **Neoplagiaulax** *de la* **Faune éocène inférieure** *des environs de* **Reims**,

Par M. **Lemoine**.

Pl. V et VI.

Le genre *Plagiaulax*, qui présente tant d'intérêt pour les zoologistes et les paléontologistes par suite de l'étrangeté des caractères de sa dentition et de la difficulté qu'on paraît devoir éprouver à le rapprocher à la fois des types actuels et des types anciens, se trouve décrit pour la première fois par M. Hugh Falconer (*Quarterly journal of Geological Society of London*, vol XIII, p. 261).

Son nom Plagiaulax, diminutif de Plagiaulacodon (πλάγιος, oblique, αὖλαξ, sillon, ὀδον, dent), a rapport aux sillons obliques si caractéristiques des deux faces de ses étranges prémolaires.

Ces prémolaires, à couronne semi-ovalaire, vont en augmentant très rapidement de la première à la dernière. Elles sont précédées d'une paire unique de grandes incisives à direction oblique et à pointe plus ou moins acuminée, et suivies de 2 molaires extrêmement réduites dans leurs dimensions.

Falconer décrit deux espèces : le *Plagiaulax minor* dont la reconstitution est donnée (Pl. V, 9) et le *Plagiaulax Becklesii* (Pl. V. 7) (1).

M. Owen, dans son mémoire sur les Mammifères mésozoïques (*Palæontographical Society* 1871), passe en revue les différentes formes du *Plagiaulax Becklesii* et décrit le *Plagiaulax Falconeri* et le *Plagiaulax medius* (Pl. V, 8). Le savant professeur donne comme formule dentaire du genre Plagiaulax (*Loco citato*, p. 88) : I $\frac{}{1-1}$; P $\frac{}{4-4}$; ou $\frac{}{3-3}$; M $\frac{}{2-2}$.

Il termine son intéressant mémoire par des déductions anatomiques et physiologiques sur lesquelles nous aurons plus loin occasion de revenir.

M. Marsh (dans *American Journal of science and arts*, vol. XVIII, nov. 1879) décrit un nouveau genre du groupe des Plagiaulacidés ; c'est le genre Ctenacodon caractérisé par l'absence de tout sillon oblique sur ses prémolaires qui ne présentent de dentelures que sur leur bord tranchant.

Ces prémolaires sur le maxillaire inférieur figuré par le savant paléontologiste américain sont au nombre de 4, suivies de 2 molaires, dont la deuxième n'est représentée que par son alvéole. En avant des prémolaires, existe une barre, puis l'alvéole d'une incisive.

Ce nouveau type proviendrait des couches jurassiques du Wyoming (*Atlantosaurus beds of Wyoming*).

Ces divers représentants du groupe de Plagiaulacidés dont nous venons de parler provenaient de couches exclusivement secondaires et n'étaient encore connus que par les dents de la mâchoire inférieure.

Dans le courant de l'année 1879, nous avons trouvé dans l'Éocène inférieur des environs de Reims, mélangés à diverses pièces osseuses de la faune Cernaysienne, des fragments de dents, puis des dents entières qui nous avaient tout d'abord singulièrement embarrassé par leur étrangeté et dont nous n'avons connu la véritable signification qu'en 1880, après avoir eu à notre disposition le mémoire de M. Owen.

C'étaient bien là des prémolaires d'un Plagiaulax éocène (Pl. V, 2 et Pl. VI, 12 à 16) qui constituait un lien nouveau et bien important entre les faunes tertiaires et les faunes secondaires. Du reste l'étrangeté

(1) Dans les planches qui accompagnent ce travail, chaque pièce osseuse est désignée par un chiffre accompagné d'une lettre qui indique sous quel aspect la pièce est représentée.

a. (Extrémité antérieure). — p. (Extrémité postérieure). — s. (Bord supérieur). — u. (Bord inférieur). — i. (Face interne). — e. (Face externe). Chaque pièce est représentée de grandeur naturelle ; quand elle a dû être grossie, une figure accompagnée de la lettre (n) indique les dimensions réelles dont le lecteur pourra ainsi facilement se rendre compte.

des autres types mammalogiques de la faune Cernaysienne (Arctocyon Hyænodictis, Pleuraspidotherium, Plesiadapis, Adapisorex) indiquait bien déjà ce caractère mixte et transitoire entre ces deux grandes périodes géologiques. Les dents du Plagiaulax tertiaire n'avaient encore été rencontrées qu'isolées de tout fragment de mâchoire, quand en octobre 1880, nous avons pu recueillir un fragment de mandibule inférieure (Pl. V, 1) portant une incisive bien intacte ainsi qu'une prémolaire remarquable par son développement qui contrastait avec les dimensions restreintes des premières prémolaires des Plagiaulax secondaires.

Le volume tout spécial de cette première prémolaire semblait déjà indiquer qu'elle devait être unique, mais nous n'avons eu la preuve matérielle de cette disposition qu'en juin 1881 par suite de la découverte que nous avons faite d'une mandibule inférieure (Pl. V, 3) à peu près complète, nous donnant les 2 molaires précédées d'une prémolaire unique et de l'alvéole bien intacte de l'incisive. Le Plagiaulax tertiaire était donc caractérisé par sa prémolaire unique, caractère de grande importance, si l'on admet qu'on peut considérer le nouveau Plagiaulax comme un type de transition entre les Plagiaulax secondaires à prémolaires multiples et le Bettongia (Pl. V, 6) actuel à prémolaire unique et à molaires plus nombreuses que dans les formes secondaires et tertiaires.

Si des recherches ultérieures ne viennent pas contredire cette manière de voir, on pourrait donc admettre la série suivante :

Bettongia des temps modernes (6).

Incisive, 1 ; Prémolaire, 1 ; Molaires, 4.

Les molaires, allant en diminuant d'avant en arrière, de telle sorte que les deux dernières sont singulièrement réduites.

Plagiaulax tertiaire (3, n).

Incisive, 1 ; Prémolaire, 1 ; Molaires 2.

La deuxième molaire plus petite que la première.

Plagiaulax secondaire (7-8-9).

Incisive, 1 ; Prémolaires, 3 ou 4 ; 2 Molaires fort petites.

Devons-nous aller plus loin et par suite de l'analogie très réelle des molaires de Plagiaulax (Pl. V, 3, s) et des molaires de Microlestes représentées (Pl. V, 10-11) d'après le mémoire de M. Owen, devons-nous admettre un nouveau lien entre les Plagiaulacidés tertiaires et jurassiques et cet ancien vertébré triasique regardé jusqu'ici comme la première trace de l'apparition du type mammifère ?

Si le fait était complètement démontré, nous aurions là une série

des plus intéressantes, puisque prenant un type mammifère dans le Trias et le suivant dans les couches jurassiques, tertiaires et jusque dans la période actuelle, nous pourrions pour ainsi dire, assister aux modifications successives de ce type, modifications qui se traduiraient pour sa formule dentaire, par la diminution du nombre des prémolaires et l'augmentation de ses molaires à la fois comme nombre et comme dimensions.

N'est-on pas du reste frappé en étudiant les mammifères si intéressants de la période mésozoïque, de la simplicité de forme de leurs nombreuses dents, qui, par suite de leur disposition tranchante et acuminée, rappellent singulièrement les prémolaires du type mammifère actuel?

Le Stylodon n'offre-t-il pas une transition toute naturelle aux dents plus ou moins compliquées de certains reptiles?

Ces analogies sont tellement réelles, que, lors de la découverte des premiers mammifères mésozoiques, on avait tout d'abord cru avoir affaire à de véritables reptiles.

M. A. Gaudry, en décembre 1880, a bien voulu faire une communication à la Société de Géologie sur le Plagiaulax tertiaire des environs de Reims.

Dans une notice sur les ossements fossiles de nos environs, parue en janvier 1881, je proposai pour ce nouveau type le nom de *Plagiaulax eocœnus*.

L'existence d'une prémolaire unique me paraissant devoir motiver l'établissement d'un nouveau genre, j'ai proposé en novembre 1881, en présentant à la Société géologique, à la fois la description et les planches relatives aux deux espèces du nouveau genre rémois, les noms de *Neoplagiaulax eocœnus* et de *Neoplagiaulax Marshii*.

Cette dernière espèce présentait ce caractère singulièrement intéressant, que, par suite du manque de toute espèce de stries sur les faces de sa prémolaire (Pl. VI-18) elle rentrait bien dans la définition du genre Ctenacodon de M. Marsh. D'une autre part nous croyons que cette prémolaire devait être unique et peut-être la deuxième espèce de Plagiaulax des environs de Reims, devrait-elle constituer un deuxième genre.

Nous attendons toutefois pour proposer un nouveau nom générique que nous ayons trouvé la dent en place sur un maxillaire. La conclusion intéressante de l'étude de ces deux espèces serait que la faune éocène rémoise aurait contenu à la fois des descendants ou au moins des formes analogues aux Plagiaulacidés des terrains jurassiques d'Europe et d'Amérique.

En novembre 1881, M. Cope signale dans *American Naturalist* la

découverte d'une dent de Plagiaulax eocène : (*From the lowest Eocene perhaps Puerco beds of New Mexico*). M. Cope étudie d'une façon extrêmement complète la dent en question qui nous paraît beaucoup se rapprocher des prémolaires du Plagiaulax rémois; il insiste spécialement sur la disposition des stries des deux faces qui s'arrêtaient sur cet exemplaire unique à une certaine distance du bord postérieur, de façon à laisser à ce niveau une petite surface lisse.

NEOPLAGIAULAX EOCŒNUS, *Nob.*

Pl. V (1 à 5), Pl. VI (12 à 17)

Nous basons l'établissement de cette espèce du nouveau genre rémois sur l'étude :

1° D'un fragment de maxillaire inférieur (Pl. V, 1) offrant une incisive bien intacte ainsi qu'une prémolaire remarquable par son obliquité en avant et en dedans.

Le maxillaire fracturé en arrière de cette prémolaire est resté bien intact sur ses divers bords et ses deux faces, aussi nous permet-il d'acquérir des données bien complètes sur cette partie de la mâchoire.

2° Un'autre maxillaire (3) nous offre l'alvéole de l'incisive (*i*), la prémolaire (*pm*) qui a une direction presque rectiligne; les deux molaires (*ma-mp*) en place, l'apophyse coronoïde (*ac*), le condyle articulaire (*ca*). Il n'y a que l'angle de la mâchoire qui ait été brisé.

Les deux molaires (5) ont pu être extraites momentanément de leurs alvéoles, aussi avons-nous pu examiner à la fois les racines de ces molaires et la forme de leurs cavités de réception (3. s' *ma-mp*).

3° Une branche d'un maxillaire inférieur (4), privée de dents nous permet d'acquérir des notions sur les alvéoles et la structure spongieuse assez spéciale des os du Neoplagiaulax.

Nous retrouverons du reste plus tard ce caractère en étudiant plusieurs os des membres (Pl. VI, 25-27-31) qui nous semblent pouvoir être rapportés à ce type mammalogique.

4° Deux incisives (Pl. VI, 21) isolées et fracturées nous montrent la constitution de la dent et la disposition de la couche d'émail dans ses divers points.

5° Plusieurs prémolaires séparées (Pl. V, 2; Pl. VI, 12-13-14-15-16), de dimensions assez variables, nous ont permis d'étudier complètement ces dents dans leurs variations de forme et de volume.

Parmi ces prémolaires, les unes (Pl. V, 2; Pl. V, 12) représentent la moitié d'un surovale dont la grosse extrémité est tournée en avant

comme les prémolaires recueillies en place sur les maxillaires inférieurs.

Les autres (Pl. VI, 13 à 16) offrent une courbure semi-circulaire bien régulière et bien distincte.

Les prémolaires à couronne ovalaire appartenant à la mâchoire inférieure, nous croyons pouvoir considérer, au moins jusqu'à preuve du contraire, les prémolaires à couronne circulaire comme appartenant à la mâchoire supérieure, dont la formule dentaire est encore complètement inconnue pour le genre Plagiaulax lui-même.

Nous serions confirmé dans cette manière de voir par l'étude du mode d'usure de ces prémolaires.

Effectivement, elles sont toutes un peu courbées selon leur diamètre antéro-postérieur, de façon à présenter une face un peu concave tournée vers l'intérieur de la cavité buccale.

Chacune de ces faces présente des stries plus ou moins saillantes, plus ou moins émoussées, selon que la face correspondante de la dent était libre ou frottait contre la dent opposée.

Or, pour les prémolaires inférieures à couronne ovalaire, c'est la face externe convexe qui se trouve plus ou moins usée.

Pour les prémolaires à couronne circulaire, c'est la face interne.

6° Des prémolaires fracturées suivant leur diamètre antéro-postérieur ou transversal nous permettront d'étudier (Pl. VI, 22-23) l'intérieur de ces dents bien remarquables par la facilité avec laquelle les deux moitiés se séparent l'une de l'autre.

7° Des fragments plus petits nous ont servi à faire l'examen histologique de ces dents (24).

8° Nous rapporterons au moins momentanément à cette espèce une dent (17) à deux racines courtes et à large couronne garnie de trois rangs de denticules sur sa surface triturante.

Une autre molaire (17 bis) tout à fait comparable comme forme, a sa surface de trituration complètement lisse et unie par suite de la destruction de la couche d'émail.

Étude de la branche du maxillaire inférieur (Pl. V, 1-3-4). — Elle est remarquable par la brièveté de son diamètre antéro-postérieur comparé à son diamètre vertical et à son diamètre transversal (3*u*-4*u*).

Sa face externe (Pl. V, 1e, 3e, 4e.) courte et bombée est occupée en grande partie par la base de l'apophyse coronoïde de telle sorte qu'on peut étudier successivement de haut en bas et d'avant en arrière une surface déprimée contiguë à la base des dents et irrégulièrement triangulaire, le sommet du triangle se trouvant dirigé en arrière, puis une surface saillante irrégulièrement ovalaire se pro-

longeant jusqu'au bord inférieur de la mâchoire. La petite extrémité de l'ovale dirigée en avant est échancrée par l'alvéole de l'incisive (*i*).

La grosse extrémité tournée en arrière est également échancrée par la profonde dépression de l'apophyse coronoïde.

Cette apophyse (*ac*) présente un développement tout spécial, à tel point même qu'elle masque à peu près complètement la face externe de la dernière molaire (*mp*). De forme irrégulièrement triangulaire à sommet semi-ovalaire, elle s'incline un peu en arrière.

Le bord postérieur de cette apophyse est droit et relativement court, surtout si on le compare au bord correspondant de l'apophyse coronoïde des Plagiaulax jurassiques.

Le condyle articulaire (*ca*) de la mâchoire du Neoplagiaulax éocène est, dans sa partie conservée, dirigé transversalement, de façon à constituer une lame horizontale assez mince.

La partie du bord postérieur de la mâchoire qui réunissait le condyle articulaire au bord inférieur, manque; aussi nous ne pouvons encore savoir si le maxillaire inférieur du Neoplagiaulax tertiaire se terminait par un angle postéro-inférieur comme chez l'Hypsiprymnus et surtout le Bettongia actuels, ou bien s'il s'arrondissait insensiblement comme chez les Plagiaulax secondaires.

La face interne (1*i*, 3*i*, 4-*i*) du maxillaire du Neoplagiaulax est relativement droite et unie. Elle présente en arrière (3*i*, 4*ip*, 4*p*) une vaste dépression ovalaire communiquant par deux pertuis avec le large canal (4 *a-i*) qui parcourt toute l'étendue du corps de l'os.

En haut et plus en arrière on peut étudier la face interne de l'apophyse coronoïde et l'extrémité interne du condyle articulaire.

Le bord inférieur (Pl. V, 3 *u*, 4 *u*) du maxillaire est relativement épais surtout en arrière il s'incurve de façon à devenir convexe dans sa moitié inférieure qui se prolonge jusqu'à l'orifice alvéolaire de l'incisive.

Nous pouvons (Pl. V, 4*a*) constater le mode de structure du maxillaire, ses remarquables vacuoles séparées par de minces lamelles; la branche osseuse du maxillaire vue par son extrémité antérieure se trouve en effet fracturée au niveau de l'alvéole de la prémolaire (*pm*).

La figure 4*p* représente la même pièce osseuse vue par son extrémité postérieure.

Incisive (Pl. V, 1*i*; Pl. VI, 21). — Elle est simple pour chaque moitié de la mâchoire. Sa racine, de forme assez régulièrement cylindrique, est reçue dans un vaste canal (3*ai*-4*ai*) qui parcourt la branche horizontale du maxillaire dans presque toute sa longueur.

On peut étudier (3*ai*) l'orifice antérieur de ce vaste canal alvéolaire.

La racine de l'incisive est parcourue par une cavité qui représente presque la moitié de son diamètre.

La partie extra-alvéolaire de l'incisive est remarquable à la fois par sa courbure, par son extrémité effilée et surtout par la disposition de sa couche d'émail qui se trouve limitée au bord inférieur ou convexe de la dent.

Cette bande d'émail est loin d'avoir la même épaisseur sur toute sa longueur; assez large au niveau de la pointe et dans la moitié supérieure de la couronne, elle s'amincit ensuite de plus en plus jusqu'à l'orifice alvéolaire.

Le bord supérieur de la couronne de la dent est concave, comme taillé en biseau et ne présente aucune trace d'émail.

Le diamètre transversal de la dent va augmentant insensiblement de la pointe à la base de la couronne.

L'incisive (Pl. VI, 21) se trouvant fracturée à ses deux extrémités, nous pouvons (21*u*, 21*s*) y constater la disposition de la lame d'émail et les traces du canal qui parcourt la dent dans toute sa longueur.

L'incisive s'incline assez fortement en bas et en avant.

Prémolaire (Pl. V, 1, 3*pm*, 2 ; Pl. VI, 12, 22, 23, 24). — Elle est unique pour chaque branche de la mâchoire. Elle contraste, par son volume et par sa forme semi-ovalaire, avec les prémolaires correspondantes des Plagiaulax secondaires.

Sa couronne affecte, en effet, la forme d'une moitié supérieure d'ovale, dont la grosse extrémité serait tournée en avant et la petite en arrière. Le bord qui réunit ces deux extrémités est taillé en biseau et surmonté de denticules (3 *spm*) résultant de la jonction des stries qui recouvrent les deux faces de la dent.

Le volume de ces denticules est variable selon le point où on les examine.

C'est ainsi qu'en étudiant le bord tranchant d'arrière en avant, on peut compter de 9 à 10 denticules bien distincts et assez régulièrement espacés ; plus en avant, les stries en se réunissant ne forment plus que des saillies peu appréciables.

La face externe (2*e*, 1*e*, 3*epm*) de la couronne est assez régulièrement convexe. Elle se trouve limitée inférieurement par une ligne un peu sinueuse à convexité supérieure. Cette ligne, dont la direction coïncide avec celle du bord supérieur de la dent, s'éloigne de plus en plus de ce bord supérieur, à mesure que l'on se rapproche de l'extrémité antérieure de la couronne.

La face externe est parcourue par des stries courbées sur leur axe, de telle sorte que leur convexité se trouve dirigée en haut et en avant. Ces stries fines et très rapprochées à l'extrémité antérieure de

la couronne, où elles finissent même par se confondre, vont en augmentant de volume et divergeant de plus en plus, à mesure que l'on se rapproche de l'extrémité postérieure. Généralement la dernière strie, presque rectiligne, s'écarte sensiblement des autres. Souvent même l'extrémité postérieure de la couronne de la prémolaire manque complètement de stries; mais cette disposition est fort variable, les stries dans certains cas recouvrant la totalité de la face externe.

Le nombre des stries paraît varier de 11 à 13. Elles ont une certaine tendance à s'user sur la face externe par suite du frottement de la prémolaire supérieure.

La face interne (1*i*, 2*i*, 3*i*, 4*ipm*) de la couronne de la prémolaire que nous étudions est plane et même un peu concave. Elle est également parcourue par des stries identiques, comme description, à celles de la face externe, mais à arête toujours plus acuminée.

L'extrémité antérieure de la couronne (3 *apm*) est relativement épaisse, surtout vers sa base. Elle est en même temps déprimée sur la ligne médiane. On peut, sur la même figure, étudier le point de séparation de la couronne et de la racine de la dent, séparation établie par un sillon à concavité inférieure. On peut de plus constater que la face externe de la couronne se prolonge plus bas que la face interne.

L'extrémité postérieure de la couronne de la dent est à la fois plus courte et plus étroite ; souvent ce bord manque à peu près complètement de denticules et de stries.

Les deux racines (2*e*, 2*i*) de la prémolaire diffèrent complètement comme volume, comme forme et comme direction.

La racine antérieure (*a*) descend beaucoup plus bas que la racine postérieure (*p*). Son volume est presque double, et elle se trouve parcourue par un sillon sur son bord postérieur. Entre les deux racines, la partie correspondant au bord inférieur de la couronne se prolonge de façon à former une petite crête (*m*) qui constitue une sorte de troisième racine intermédiaire et qui, du moins à notre connaissance, n'existerait dans aucune autre dent de mammifère.

Il en résulte que l'alvéole de la prémolaire se présente (3 *s'pm*, 4 *apm*) comme un vaste sillon qui se creuse en avant et en arrière de deux vacuoles correspondant comme forme et comme volume aux deux racines de la dent.

Les prémolaires que nous étudions ont la plus grande tendance à se fracturer sur la ligne médiane dans le sens longitudinal (Pl. VI, 23), et il en résulte une coupe naturelle de la dent (Pl. VI, 22).

On peut y reconnaître une vaste dépression centrale limitée par un rebord assez irrégulier, plus épais en avant et en haut. C'est par ce

rebord que les deux moitiés de la dent se trouvent mises en contact. La forme et le volume de la cavité de la couronne de la prémolaire varient suivant le point de la dent examinée.

Les coupes verticales effectuées au niveau du tiers antérieur (23 *a*) et du tiers postérieur (23 *p*) de la dent peuvent nous faire connaître à la fois les variations de forme de cette cavité centrale et de la partie correspondante de la dent.

La couche d'émail, bien distincte et bien facile à isoler, se replie d'une des faces de la dent sur l'autre, de façon à constituer une véritable coque qui maintient — du moins sur la dent fossile — les deux moitiés en contact.

L'étude histologique de la prémolaire (Pl. VI, 24) indique une couche d'émail (*e*) à bâtonnets assez irréguliers, parallèles, séparés en certains points par des vacuoles et limités extérieurement par une mince lamelle.

L'ivoire (*i*), nettement distinct de l'émail, contient des canalicules fort étroits, irréguliers comme volume et comme direction. Ces canalicules se trouvent interrompus par deux zones de vacuoles irrégulières plus développées dans la zone la plus interne.

Première arrière-molaire (3*i*, 3*s*, 3*ema*, 5*ma*). — Elle est à la fois plus allongée dans le sens antéro-postérieur et plus étroite dans le sens transversal que la deuxième molaire; elle est réellement intermédiaire comme dimensions et comme forme entre cette deuxième molaire et la prémolaire unique.

La couronne (3, 5*ma*) déprimée au niveau de sa face supérieure présente en ce point un sillon longitudinal entouré par un rebord denticulé. Les denticules du rebord sont plus prononcés et plus nombreux sur le contour externe, où nous pouvons compter six denticules plus saillants en avant qu'en arrière. La couronne de cette dent est creusée intérieurement d'une assez vaste cavité.

Les deux racines sont fort inégales (3*ima*), et la racine antérieure est à la fois plus longue et plus développée dans le sens antéro-postérieur.

Les alvéoles (3*s'ma*, 4*sma*) qui les reçoivent sont nettement séparées et de forme correspondante aux racines. L'alvéole antérieure est de forme ovalaire à grand axe antéro-postérieur et l'alvéole postérieure assez régulièrement circulaire.

Deuxième arrière-molaire (3*i*, 3*s*, 3*emp*, 5*mp*). — Étudiée de haut en bas, la couronne de cette dent constitue un ovale dont les deux axes, l'un antéro-postérieur, l'autre transversal, diffèrent beaucoup moins que pour la dent précédente ; il en résulte une cavité centrale (3*smp*)

presque circulaire limitée par un bourrelet denticulé plus épais en arrière et sur les côtés qu'en avant.

Les denticules, plus accentués sur le bord externe, sur lequel ils sont au nombre de cinq, vont augmentant d'arrière en avant. Le bourrelet (3 *imp*) que constitue extérieurement la couronne de la dent va s'incurvant par en bas, de façon à établir une séparation bien nette entre la couronne et les racines. Près de ce point de séparation, la couronne présente quelques petites stries verticales.

Les deux racines (5 *mp*) ne diffèrent pas comme volume; l'antérieure toutefois descend un peu plus bas. Ces deux racines se contournent en sens inverse, de façon à venir se mettre presque en contact par leur extrémité terminale.

Il en résulte que leurs alvéoles se confondent en une alvéole unique en forme de 8 de chiffre (3 *s' mp*).

Parfois (4 *s'mp*) les deux racines étant séparées, il y a en réalité deux alvéoles distinctes pour cette dent.

Prémolaires de la mâchoire supérieure (Pl. VI, 13-14-15-16). — Nous croyons pouvoir donner cette signification à des prémolaires bien caractérisées par la forme régulièrement arrondie de leur couronne, par la disposition de leurs stries qui se prolongent constamment jusqu'à leur bord postérieur, par l'inégalité moins grande de leurs racines antérieure et postérieure et par le plus grand développement de la lamelle radiculaire intermédiaire aux deux racines. Les stries, d'une autre part, paraissent plus émoussées sur la face interne (concave) que sur la face externe (convexe).

On peut à ces différents points de vue comparer les prémolaires supérieures et inférieures. Les figures 13 et 12 sont surtout bien probantes, puisqu'elles représentent des dents tout à fait comparables comme volume.

On est d'une autre part frappé de la différence de volume des prémolaires (14 et 13). Cette différence indique-t-elle de simples variations dans la même espèce ou bien des espèces différentes? La question ne pourra être réellement tranchée que lorsque l'on aura trouvé une de ces grosses dents en place sur un maxillaire. Nous avons toutefois recueilli un fragment osseux, qui, par sa forme et son volume, rappellerait bien la partie postérieure d'un maxillaire, qui, par sa taille aurait pu recevoir les plus grosses de ces dents. Si le fait était démontré, la nouvelle espèce de Neoplagiaulax serait des plus caractérisée par la forme de sa mâchoire dont la surface externe présenterait des aspérités granuleuses plus ou moins comparables à celles que l'on trouve chez le Paca.

Molaires supérieures (Pl. VI, 17-17 *bis*.). — Nous croyons pouvoir considérer comme telles deux dents à couronnes aplaties de forme ovalaire ; l'une de ces dents (17 *bis*), a perdu la lame d'émail et les denticules qui la garnissaient, mais elle nous présente bien conservées deux racines de forme conoïdale, la base du cône correspondant à la couronne de la dent et le sommet se dirigeant en haut pour la racine postérieure, en haut et en avant pour la racine antérieure. Chacune de ces racines présente un pertuis qui communique avec la cavité générale, dont est creusée la couronne de la dent.

La couronne dentaire dépasse largement le contour des racines, de telle sorte qu'elle constitue une sorte de plateau sur la partie moyenne duquel les racines viennent prendre leur point d'insertion. Ce plateau présente d'une autre part une surface concave sur laquelle se moule la lame d'émail.

Celle-ci peut être étudiée dans tous ses détails sur une autre molaire supérieure (17 *ucen*) qui nous présente trois rangées de denticules bien caractéristiques.

Une de ces rangées (17 *u*) occupe la partie moyenne de la couronne dentaire ; nous avons pu y compter six denticules de forme prismatique peu différents comme volume ; peut-être la dent tout à fait intacte présentait-elle un ou deux denticules de plus, car la dent était fracturée vers son extrémité tout à fait antérieure.

La rangée médiane de denticules se trouve séparée des deux rangées latérales par un sillon assez large. Les rangées latérales de denticules bordent de chaque côté la couronne ; les denticules en question sont de même forme que les denticules médians, mais ils sont plus petits. Nous avons compté cinq denticules pour chacune de ces rangées. Peut-être la dent intacte présentait-elle un denticule de plus pour chacune de ces rangées latérales qui n'atteignent pas tout à fait l'extrémité postérieure du bord de la dent.

Nous ne connaissons pas d'autres dents de mammifères qui nous présentent une conformation tout à fait comparable à la singulière disposition que nous venons de décrire. Ce serait chez les Rongeurs qu'on trouverait les types les moins dissemblables : c'est ainsi que le *Mus decumanus* nous présente des molaires supérieures munies de trois rangs de denticules beaucoup moins nombreux, il est vrai, car la bande médiane ne comprend que deux ou trois de ces denticules et les bandes latérales n'en ont pas également plus de trois.

Au point de vue physiologique, le rôle des molaires supérieures du Neoplagiaulax est facile à comprendre, car la rangée médiane de denticules correspond tout naturellement à la dépression que nous

avons signalée sur la partie moyenne de la couronne des molaires inférieures (Pl. V, 3*s-ma-mp*).

Neoplagiaulax Marshii, *Nob.*

Pl. VI, fig. 18-19-20.

Cette nouvelle espèce dont les caractères de la dentition paraissent si tranchés que nous devrons peut-être plus tard en faire un genre distinct, se trouve représentée par la prémolaire (18) et les deux arrière-molaires (19-20) de la mâchoire supérieure.

La dernière de ces dents adhère encore à un fragment de maxillaire supérieur qui ne peut laisser aucun doute sur sa position.

Prémolaire (18 *e-i-u-n*). — Elle se distingue nettement par sa forme subquadrilatère et par l'absence de toute strie sur ses deux faces dont la couche d'émail bien conservée est lisse et unie.

Le bord inférieur de la couronne est garni de denticules de forme conique et à direction verticale qui vont augmentant de volume d'avant en arrière. Nous avons compté 15 de ces denticules, 3 antérieurs fort petits. Les 5 suivants sont encore réduits comme volume. Les denticules qui viennent ensuite s'isolent davantage et sont plus volumineux.

Le dernier denticule ne correspond pas complètement au bord postérieur de la dent qui présente en ce point une sorte d'angle arrondi. Le bord antérieur est droit et mince.

Bien que les racines de la prémolaire aient en grande partie disparu, on retrouve néanmoins des traces d'une racine antérieure plus développée, d'une racine postérieure moindre avec une languette intermédiaire.

Première arrière-molaire (19-*e-i-u-n*). — Nous croyons pouvoir donner cette signification à une dent qui, par sa forme générale, rappelle bien la molaire supérieure que nous attribuons au *Neoplagiaulax eocænus*. La couronne a bien encore une forme ovalaire, mais l'ovale est échancré sur un de ses bords, de telle façon que nous ne trouvons plus que deux rangées de denticules, une rangée médiane et une rangée latérale externe; la rangée latérale interne se trouve encore, il est vrai, représentée par des mamelons fort petits qui constituent une bande légèrement gondolée.

Les denticules de la rangée médiane (19 *u*) sont relativement prononcés ; ils sont de forme conique et ils vont diminuant de volume d'avant en arrière; nous avons compté six de ces denticules. Sur la dent que nous étudions, les quatre premiers denticules pré-

sentent une trace évidente d'usure, moins prononcée toutefois sur le quatrième denticule.

La rangée latérale externe de denticules est moins saillante ; nous n'y avons compté que cinq denticules, le premier et surtout le dernier se trouvant relativement éloignés des extrémités correspondantes de la dent.

Ces denticules ne nous ont pas offert de trace d'usure. Le bord de la dent qui les porte est convexe. Le bord interne est au contraire concave et ne nous présente, comme nous avons déjà eu occasion de le dire, qu'une bande d'émail légèrement gondolée ; les deux extrémités de la dent sont arrondies, elles forment ainsi que les bords de la couronne un bourrelet périphérique qui dépasse le point d'attache des racines, mais dans des proportions moindres, il est vrai, que pour la molaire supérieure du *Neoplagiaulax eocœnus*.

Deuxième arrière-molaire. (20 *e-i-u-a-n*). — Elle contraste par sa forme plus arrondie et par la diminution notable de son diamètre antéro-postérieur avec la première arrière-molaire. Il semblerait pour ainsi dire, que la dent ait été comprimée d'avant en arrière, de telle sorte que ses deux racines se soient rapprochées et comme accolées et que le nombre des denticules de la couronne ait diminué. La couronne a néanmoins conservé sa forme semi-ovalaire (20 *u*).

Le bord externe convexe présente deux denticules assez gros et usés sur l'échantillon que nous étudions.

La rangée médiane (*m*) de denticules se rapproche beaucoup du bord interne de la dent ; nous y trouvons un gros denticule central fortement usé ; en avant de ce denticule s'en trouvent deux plus petits tout à fait intacts, le premier de ces denticules correspondant au bord antérieur de la dent.

En arrière du gros denticule central s'en trouve un plus petit qui répond au bord postérieur de la dent. Ce dernier denticule a une direction non pas verticale comme les denticules précédents, mais bien horizontale de façon à constituer un véritable talon qui prolonge en arrière et en dedans la saillie du bourrelet de la couronne de la dent.

La bande d'émail qui contourne la couronne dentaire est gondolée ; elle dépasse, mais peu, le point d'insertion des racines.

Celles-ci (20 *e-i-a*) sont au nombre de deux étroitement accolées par leur face correspondante ; elles sont à peu près égales comme volume, elles se trouvent du reste en partie dissimulées par des fragments de maxillaire supérieur. Ces fragments nous indiquent que la lame osseuse qui couvrait en dehors (20 *e*) les racines était mince.

En dedans de la dent (20 *i-a*) se trouve une partie de la voûte palatine (*p*) qui paraît avoir été assez étroite à ce niveau.

Il semblerait que chez le Neoplagiaulax, comme chez les Rongeurs actuels, la partie postérieure de la voûte palatine se trouvait profondément entamée par l'ouverture postérieure des fosses nasales.

La forme et l'incurvation des restes de la voûte palatine que nous étudions, sembleraient indiquer d'une autre part, que les molaires supérieures se trouvaient un peu déjetées en dehors, de telle sorte que leur surface de trituration regardait à la fois en bas et un peu en dehors.

DE QUELQUES OS DES MEMBRES ATTRIBUABLES AU NEOPLAGIAULAX

Pl. VI, 25 à 36.

Nous représentons (Pl. VI) quelques pièces osseuses que nous croyons pouvoir rapporter au Neoplagiaulax. C'est d'abord une petite vertèbre cervicale (30), un fragment de côte (29), une extrémité inférieure d'humérus (31), une extrémité supérieure de cubitus (32) et de radius (33), 4 extrémités supérieures de fémur (25-26-27-28), l'un d'entre eux représentant la plus grande partie de l'os, une phalange (34) et enfin la singulière pièce figurée (36) qui, par suite de la bifurcation inférieure, semblerait indiquer la présence de deux pièces soudées à une de leurs extrémités. Nous indiquerons plus loin les motifs qui nous portent à considérer cette pièce comme correspondant à l'extrémité proximale de deux métatarsiens soudés.

On conçoit avec quelle réserve des pièces osseuses séparées, bien que trouvées dans le voisinage des maxillaires et des dents de Neoplagiaulax, peuvent être attribuées à ce type générique. Néanmoins, le rapprochement semble pouvoir être justifié par la structure assez spéciale de ces os creusés de vacuoles qui rappellent celles que nous avons eu occasion de décrire dans le maxillaire inférieur et par les dimensions des diverses pièces qui paraissent pouvoir être groupées conformément aux diverses tailles indiquées par les prémolaires. La figure 14 nous donne la plus volumineuse de ces prémolaires ; nous en rapprocherons le fémur (25) et l'humérus (31). A la prémolaire (15) paraît pouvoir se rapporter le fémur (26) ; le fémur (27) correspondrait à la prémolaire (16). Enfin, aux plus petites dents (12-13), de beaucoup les plus nombreuses, se rapporteraient le fémur (28), le cubitus (32), le radius (33), la phalange (34), la vertèbre (30) et la côte (29).

Les divers fémurs ont certes la plus grande analogie comme forme. Ils sont tous bien remarquables par le développement des di-

vers points destinés aux implantations tendineuses, d'où une cavité profonde et des trochanters qui contrastent avec le petit volume relatif de la tête fémorale.

Le grand trochanter (*gt*) est prismatique, il dépasse considérablement le niveau représenté par l'extrémité supérieure de la tête fémorale en haut et en avant ; le grand trochanter offre (25 *a*) une large surface d'implantation parsemée d'irrégularités. Cette face est fortement inclinée en haut et en dehors ; elle indique une très grande puissance dans les muscles qui venaient s'y attacher. En arrière et en dedans, le grand trochanter se trouve creusé d'une cavité de dimensions toutes spéciales. Cette cavité (*c*), largement ouverte, présente de nombreux sillons. Le petit trochanter (*pt*), également fort prononcé, vient aboutir par une petite crête, au-dessus et en dedans du col de la tête fémorale. Le corps de l'os présente, en outre, un troisième trochanter (*mt*) des plus accentués.

Ces saillies, en même temps que la largeur toute spéciale de l'os, indiquent un développement tout à fait inusité dans les muscles destinés à maintenir le tronc sur les membres inférieurs, et se prêtent, par suite, fort bien à l'hypothèse d'une station bipédale. La tête fémorale (*t*) est petite, irrégulière, et forme un angle fortement ouvert par rapport à la direction du col fémoral.

Si nous comparons la conformation de ces fémurs de Neoplagiaulax aux divers fémurs des mammifères, nous leur trouvons une certaine analogie d'une part avec le fémur de certains rongeurs comme le lièvre et d'autre part avec le fémur de divers macropodes comme l'Hypsiprymnus ; mais ce qui distingue surtout le fémur du Neoplagiaulax, c'est le développement du troisième trochanter ainsi que de la cavité digitale. Sa structure (25-27) est également toute spéciale et tellement celluleuse qu'elle rappelle plutôt la structure des os des oiseaux.

La même remarque est applicable à *l'extrémité inférieure de l'humérus* représenté (31, *a-p*). Cet humérus serait relativement grêle, surtout si on le compare au fémur représenté (25) ; il est remarquable par son vaste pertuis olécrânien et par l'étroitesse de sa région condylienne comparée à la région épitrocléenne. Il rappellerait plutôt par suite, l'humérus des Rongeurs que l'humérus de l'Hypsiprymnus.

L'extrémité supérieure du radius (33 *a-p-s-n*), par suite de l'aplatissement antéro-postérieur de sa cupule (33 *s*), indique des mouvements très limités, comme pronation et comme supination. Le radius était bien distinct du cubitus dont il devait être assez éloigné, ainsi que l'indique le développement de la tubérosité bicipitale.

Le *cubitus* (32 *e-a-n*), a une apophyse olécrânienne peu saillante.

La *phalange digitale* (34 *s-l-n*), par suite de son incurvation et du développement de ses surfaces articulaires, semble indiquer une certaine force dans la partie correspondante du membre.

Le *fragment de côte* (29) et la vertèbre cervicale (30 *s-a-n*) n'offrent guère d'autre caractère que leur stucture spongieuse. Il n'en est pas de même de la *pièce représentée* (36 *i-e-s-n*); ses dimensions restreintes nous obligent nécessairement à une grande réserve dans nos appréciations; néanmoins sa forme toute spéciale et son apparence bifide paraissant bien indiquer la soudure partielle de deux pièces normalement libres du squelette, nous ont amené après de nombreuses recherches à la comparer à la disposition si caractéristique d'une partie du pied des Marsupiaux syndactyles. Si effectivement, nous comparons la pièce en question (36) avec l'extrémité supérieure (35) du troisième segment métatarsien de l'Hypsiprymnus, nous trouvons que les deux petits métatarsiens qui se fixent sur la face inféro-interne du gros métatarsien médian, présentent à ce niveau une dépression assez prononcée (35 *i d*) que nous retrouvons sur une des faces de la pièce figurée (36 *i d*). Cette dépression est surtout produite aux dépens de la tête d'un des deux métatarsiens; l'autre présente une sorte de dilatation (*c*) destinée à former une partie du contour de la cupule articulaire. Cette cupule et cette saillie peuvent être étudiées comparativement sur la pièce que nous attribuons au Neoplagiaulax (36, *i*) et sur les métatarsiens de l'Hypsiprymnus (35, *i*).

On peut de plus constater, en examinant l'extrémité supérieure des deux pièces, que l'une et l'autre (35 *s*, 36 *s*) présentent une partie dilatée suivie d'une partie plus étroite.

L'autre face des mêmes pièces (35 *e*, 36 *e*), nous offre également trois petits tubercules successifs, l'un appartenant au métatarsien à tête aplatie, et les autres au métatarsien à tête arrondie. Sur le pied de l'Hypsiprymnus, la soudure nous paraît très réelle à l'extrémité proximale des deux métatarsiens. Sur la pièce que nous attribuons au Neoplagiaulax, cette soudure (36) serait beaucoup plus complète et plus étendue, mais néanmoins les deux os reprendraient bientôt leur individualité.

Si les dimensions restreintes de la pièce que nous décrivons, ne laissaient pas forcément un certain doute dans l'esprit, nous aurions là un caractère de grande valeur puisqu'il nous amènerait à considérer le Neoplagiaulax comme ayant eu deux métatarsiens soudés pour constituer un doigt interne. C'est là, comme on sait, le caractère spécial du groupe des Marsupiaux syndactiles. Remarquons, toute-

fois, que dans le groupe même des Rongeurs, chez la Gerboise, les métatarsiens des second, troisième et quatrième doigts sont soudés en un seul os comparable au tarse des oiseaux. Quoi qu'il en soit, nous devons faire à ce sujet toutes nos réserves jusqu'à la découverte d'une pièce complètement probante.

Nous terminerons cette étude en cherchant quels peuvent être les points de comparaison à établir entre le Neoplagiaulax et les types mammalogiques déjà connus. Nous nous appuierons, pour ces recherches comparatives, surtout sur l'étude que nous venons de faire des pièces dentaires qui ne peuvent laisser aucune incertitude comme interprétation.

Le Neoplagiaulax est certes un type complètement spécial : il ne peut être complètement assimilé à aucune forme de mammifère éteinte ou vivante, mais les caractères si bizarres de sa dentition rappellent néanmoins deux grands groupes actuels éloignés, il est vrai, d'ordinaire dans les diverses classifications; nous voulons parler des Marsupiaux macropodes et des Rongeurs.

Des rapprochements entre ces types étranges d'Australie et les Rongeurs ont été du reste déjà indiqués par quelques zoologistes; c'est ainsi que Paul Gervais parlant des macropodes, dit : « Les animaux de cette famille ont une physionomie fort singulière et qui permet difficilement de les comparer à quelqu'un des groupes des mammifères monodelphes, cependant leur pelage, la forme de leur tête et le grand allongement de leurs membres postérieurs les ferait jusqu'à un certain point rapprocher des lapins. »

Dans une autre partie du même ouvrage, l'éminent zoologiste donnant la dentition d'un jeune lapin, a fait représenter un maxillaire supérieur garni de trois paires successives d'incisives, la seconde et la troisième paire singulièrement réduites dans leurs dimensions.

Ces trois paires d'incisives supérieures opposées à la paire unique d'incives inférieures, rappellent sans contredit la disposition que l'on trouve chez le kangourou, mais ce rapprochement ne peut être fait que pendant une période très limitée de la vie du lapin, alors que ses mâchoires offrent simultanément les quatre incisives de remplacement déjà sorties et les deux incisives de lait qui ne vont pas tarder à tomber.

Les analogies de certains macropodes de petite taille avec les Rongeurs, ont été du reste confirmées par le langage ordinaire: l'une des formes d'Hypsiprymnus n'est-elle pas désignée sous le nom de Potoroo Rat!

Le maxillaire inférieur du Neoplagiaulax, par la forme de son incisive unique et acuminée, et de sa prémolaire grande, unique et sillonnée, rappelle certainement le maxillaire du *Bettongia penicillata* (Pl. V, 6) ; dans cette deuxième forme, il est vrai, l'incisive est plus inclinée, les stries de la prémolaire sont moins nombreuses et plus verticales ; cette dent elle-même est plus épaisse et elle dépasse moins les molaires suivantes que dans le Neoplagiaulax. La forme des molaires du Bettongia est également différente ; leur couronne est terminée par une surface plane ; elles sont au nombre de quatre, et bien que la troisième et la quatrième rappellent, par la décroissance de leur volume, la disposition des deux molaires du Neoplagiaulax, la première et la deuxième molaire par leur volume égal, en diffèrent complètement. M. Owen insiste avec raison sur la présence d'un vaste pertuis qui, s'ouvrant au niveau de la dépression externe du maxillaire du type australien, se prolonge dans le corps de l'os.

Le Bettongia a une apophyse coronoïde et un prolongement angulaire de la mâchoire, tous deux bien accentués et bien différents de ce que l'on trouve chez les Plagiaulax jurassiques ; nous ne pouvons pas dire si le Neoplagiaulax tertiaire manquait d'apophyse angulaire à la mâchoire. La forme de son apophyse coronoïde et la direction presque transversale du condyle de la mâchoire se rapprochent plus de la disposition constatée chez le Bettongia que celle qui a été étudiée chez le Plagiaulax.

La disposition de la mâchoire de l'Hypsiprymnus va nous offrir, avec les mêmes analogies de forme de l'incisive et de la prémolaire, de nouvelles différences dans la configuration et le volume des quatre arrière-molaires qui sont toutes sensiblement égales et qui se composent de deux collines successives déprimées dans leur partie centrale et relevées de chaque côté en un tubercule saillant, de telle sorte que la molaire est en réalité surmontée de quatre denticules, deux externes et deux internes.

Quoi qu'il en soit, si la forme des arrière-molaires s'oppose à un rapprochement complet entre les deux types australiens dont nous venons de parler et le Neoplagiaulax, ces types, par la singulière disposition de leur prémolaire et de leur incisive unique sont dans le monde actuel les formes qui s'éloignent le moins à ce point de vue du Neoplagiaulax, et celui-ci, par la réduction du nombre de ses prémolaires semble véritablement former un type intermédiaire aux Plagiaulax secondaires à trois ou à quatre prémolaires.

Les analogies entre le maxillaire inférieur du Neoplagiaulax et la mandibule inférieure de certains Rongeurs ne laissent pas également

que d'être assez nombreuses. La paire unique d'incisives offre ce caractère commun de présenter une bande d'émail au niveau de son bord convexe; le mode d'usure serait par conséquent le même, la partie voisine du bord supérieur concave de la dent se détruisant facilement et la partie qui avoisine le bord convexe, par suite de sa résistance plus grande, formant une pointe constamment avivée. Voici les analogies. Quant aux différences, elles consistent dans la forme même de la dent qui est plus aplatie dans le sens antéro-postérieur chez le Rongeur et dans le sens transversal chez le Neoplagiaulax, dans la disposition de la bande d'émail qui forme un ruban bien régulier chez le Rongeur (37-38-39) et une bande festonnée au contraire chez le Neoplagiaulax (21). Si nous n'envisageons que le nombre et que le volume relatif des trois dents inférieures (prémolaire et molaires) du Neoplagiaulax, certains Rongeurs de la famille des Muridés vont nous offrir des analogies; le Hamster a trois molaires dont la première est sensiblement supérieure comme volume; les deux dernières diffèrent peu à ce point de vue.

Chez les Gerbilles et chez l'Otomys, la première molaire a un volume presque double de celui de la deuxième, et la deuxième est double de la troisième.

C'est surtout chez le Dendromys que la disproportion comme volume se prononce sur les trois molaires, qui à ce point de vue peuvent réellement être comparées aux molaires du Neoplagiaulax. Quant à la forme même des dents, elle est assez différente, les arêtes et les denticules des dents des Rongeurs que nous venons de citer contrastant par leur direction transversale avec la disposition cupuliforme des deux arrière-molaires du Neoplagiaulax.

C'est plutôt dans la famille des Sciuridés que nous trouverons des analogies de forme, mais avec cette remarque qu'ici la cupule centrale des molaires inférieures est bien plus développée. Les molaires inférieures de la Marmotte ont une forme quadrilatère et un rebord à denticules antéro-externes d'un développement tout spécial. La forme des dents du Polatouche est également quadrilatère et les denticules externes sont plus prononcés. Chez l'Écureuil commun, les molaires, également quadrilatères, sont traversées par une sorte de sillon transversal qui sépare la cupule en une portion antérieure et une portion postérieure.

Notre étude comparative relative au maxillaire inférieur du Neoplagiaulax peut également porter sur un type voisin des Rongeurs du groupe des Sciuridés et que nous avons découvert et étudié dans la faune des sables à Térédines. Les dents de ce nouveau type sont cupuliformes et entourées d'un bourrelet sauf pour la première

molaire qui paraît contraster par l'absence de cupule et le développement de son promontoire antérieur; les deux molaires suivantes présentent quelques traces d'une séparation de la dent en un promontoire antérieur et un talon postérieur.

La quatrième molaire offre en arrière un épaississement plus ou moins comparable au talon qui termine la même dent chez le Plésiadapis et le Protoadapis, de telle sorte que le nouveau type rémois qui nous semble constituer le premier représentant connu du groupe des Rongeurs offrirait des affinités réelles avec le groupe des Adapidés d'où le nom de Decticadapis (δεκτικος, rongeur et Adapis), que nous avons cru devoir proposer.

Nous avons représenté (Pl. VI, 37-38-39) deux incisives supérieures et une incisive inférieure du nouveau genre rémois. On peut y étudier la disposition de la bande d'émail. L'incisive inférieure se termine en avant par une pointe plus allongée. Les incisives supérieures (37-38) présentent au même point une sorte d'encoche et comme un petit talon surajouté en arrière. Ces incisives se clivent facilement en deux bandes latérales qui rappellent la disposition que nous avons indiquée pour les prémolaires du Neoplagiaulax.

La figure (38 *bis*) nous donne la surface intérieure d'une de ces bandes latérales de l'incisive du Decticadapis.

A côté se trouve figurée (40) l'extrémité supérieure d'une singulière pièce trouvée isolément. Par sa forme, ses dimensions, et la présence de sa bande d'émail elle semblerait pouvoir être rapprochée des incisives supérieures du Decticadapis.

En étudiant les deux faces légèrement excavées, la pointe et l'arête tranchante et comme gondolée de cette pièce, on ne peut d'une autre part lui refuser de l'analogie avec l'incisive typique du Neoplagiaulax. Mais ne connaissant pas la partie plus dilatée qui faisait suite à cette portion acuminée et tranchante, nous ne pouvons proposer ce rapprochement qu'avec la plus complète réserve.

Si nous étudions maintenant comparativement les molaires supérieures du Neoplagiaulax, leurs rangées multiples de denticules à direction antéro-postérieure peuvent être surtout comparées à la disposition des molaires supérieures de certaines formes de Rongeurs de la famille des Muridés.

Le *Mus decumanus* nous offre sur ses molaires supérieures trois rangées de denticules, un rang médian à trois denticules plus gros et deux latéraux présentant deux ou trois denticules selon la dent observée ; la dernière molaire n'aurait même que deux rangs de denticules. Mais ici les denticules par leur forme mamelonnée et obtuse

contrastent avec les denticules aigus et coniques que nous avons étudiés chez le Neoplagiaulax.

La même remarque pourrait être faite encore pour le genre Hapalotis, singulier rongeur de la Nouvelle-Hollande, dont les molaires supérieures au nombre de trois, diminuant comme volume d'avant en arrière offrent deux rangées de denticules, l'une externe composée de deux à trois gros mamelons ovalaires, l'autre interne formée de deux à trois denticules coniques plus petits.

Quelles déductions au point de vue du régime alimentaire du Neoplagiaulax peut-on tirer de l'étude de sa dentition ? On sait combien la question a été discutée pour les Plagiaulax secondaires d'Angleterre. M. Owen frappé surtout de la forme tranchante de la prémolaire considérait le Plagiaulax comme un type carnassier.

M. Falconer, se laissant principalement guider par les dimensions restreintes et par les affinités qu'il avait cru reconnaître avec certains macropodes, croyait pouvoir attribuer au Plagiaulax un régime végétal.

Si nous envisageons les denticules si nombreux et si accentués des molaires du *Neoplagiaulax Marshii*, nous émettrions volontiers l'hypothèse d'un régime insectivore, au moins pour cette espèce qui rentre bien du reste dans les dimensions ordinaires du type insectivore. Les denticules des molaires du *Neoplagiaulax eocœnus* sont, il est vrai, moins accentués. Leur disposition cupuliforme pourrait les faire comparer davantage comme rôle aux dents des Sciuridés. D'une autre part, nous reconnaissons volontiers combien la prémolaire est tranchante. Ne s'agirait-il pas là en réalité d'un type à régime omnivore dans lequel pouvaient entrer à la fois les substances végétales et animales (Vertébrés de petite taille, Insectes) ? N'est-ce pas encore là le régime actuel de beaucoup de Rongeurs ?

Ce régime omnivore nous paraît d'une autre part bien caractériser ces types mammalogiques anciens.

Nous avons déjà indiqué à plusieurs reprises chez les mammifères de l'Éocène inférieur, combien la forme des dents et par suite le régime étaient mixtes, et nous ne pouvons pas citer de meilleur exemple que la dentition si singulière de l'Arctocyon chez lequel les canines sont restées tranchantes et acuminées comme chez nos types actuellement les plus carnassiers alors que les molaires sont usées comme chez nos Pachydermes.

Une remarque analogue peut être faite sur les caractères mixtes du mode de locomotion indiqués par la conformation des membres.

La spécialisation des membres pour les divers modes de progression, la spécialisation des mâchoires et des dents pour un régime

exclusif seraient donc l'œuvre du temps. Aux époques modernes seraient dévolus les types éminemment carnassiers, éminemment herbivores; aux époques anciennes les formes et le régime mixtes dont nous retrouvons du reste encore des traces chez nos Rongeurs, chez nos Pachydermes et même chez certains Carnassiers comme l'ours (1).

(1) La présente étude sur le Neoplagiaulax était sous presse, quand j'ai reçu de M. Cope, une planche non accompagnée de texte et destinée sans doute à un travail d'ensemble que le savant paléontologiste américain va faire paraître sur ses dernières découvertes. Au milieu d'un certain nombre de types nouveaux, je trouve figurés le *Ptilodus mediævus* et le *Catopsalis foliatus* qui offrent des analogies incontestables avec les Plagiaulax tertiaires rémois, bien qu'ils aient encore retenu quelques-uns des caractères des Plagiaulacidés secondaires, notamment celui d'avoir des prémolaires multiples.

La grosse prémolaire du Ptilodus est effectivement précédée d'une fort petite dent très intéressante en ce qu'elle nous fait bien comprendre le mode de disparition successif des diverses prémolaires des Plagiaulax jurassiques d'Angleterre et du Cténacodon d'Amérique.

La grosse prémolaire du Ptilodus se distingue du reste nettement de la même dent du Neoplagiaulax par sa forme semi-circulaire, par ses denticules beaucoup moins accentués, et par la présence d'une sorte de petit talon cupuliforme qui manque sur le type rémois.

Les molaires inférieures du Ptilodus et du Catopsalis présentent deux rangées de denticules séparées par un simple sillon.

Sur les dents du Neoplagiaulax rémois, ce sillon s'élargit et tend à prendre une disposition cupuliforme.

L'incisive du Ptilodus contraste également par ses faibles dimensions avec la même dent si développée chez le Neoplagiaulax.

Le maxillaire inférieur du type américain se trouvant fracturé en arrière des molaires, nous manquons de termes de comparaison relatifs à la disposition de l'apophyse coronoïde et du condyle articulaire.

La présence de plusieurs prémolaires chez le Ptilodus nous paraît indiquer chez ce type de Plagiaulacidé, un degré d'évolution moins avancé que chez le Neoplagiaulax qui n'a plus qu'une seule prémolaire.

Ce développement plus lent ou cette apparition plus tardive de certains types vertébrés dans le Nouveau Monde ne nous paraît pas du reste constituer un fait complètement isolé. Les mammifères de la faune du Nouveau-Mexique qui offrent tant d'analogie avec les formes que nous avons étudiées dans les sables à Térédines, sont accompagnées du Coryphodon, qui chez nous a déjà disparu pour faire place au Lophiodon.

Le Compsosaure américain qui, d'après M. Cope, offre beaucoup d'analogie avec le Simœdosaure, se trouve mélangé à des restes de Dinosauriens, sans aucune trace de mammifères, tandis que le Simædosaure rémois est accompagné de toute la série mammalogique de la faune Cernaysienne.

D'une autre part, les genres Amia et Lépisostée, que nous avons pu étudier dans l'Eocène des environs de Reims, ont encore des représentants dans la faune actuelle de l'Amérique.

Séance du 19 *Février* 1883.

PRÉSIDENCE DE M. PARRAN.

M. Monthiers, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. Schlumberger fait la communication suivante :

Note sur le genre **Cuneolina**,

par M. **Schlumberger**.

Dans la Planche XXI de son ouvrage sur les Foraminifères de Vienne, d'Orbigny a figuré les genres qu'il n'a pas trouvés dans les terrains tertiaires de cette région.

Ses études sur les Foraminifères ont surtout été basées sur l'examen des caractères extérieurs qui résultent du groupement des loges et de l'apparence du test; de sorte que beaucoup de ses descriptions ont besoin d'être complétées par l'adjonction des caractères qui se rattachent à la structure et à l'organisation interne des loges et à l'embryologie de ces Rhizopodes.

Brady (1) a déjà montré que la *Pavonina* (2) a des loges alternantes dans un seul plan et doit être rapprochée des *Textilaria*.

Par contre d'Orbigny et après lui Carpenter (3) (qui probablement n'avait jamais vu ce fossile) relient les *Cuneolina* aux *Textilaria*, ce qui est inadmissible.

Les *Cuneolina* ont une forme aplatie, à contour plus ou moins triangulaire; elles sont formées de loges étroites et allongées, très nombreuses, disposées sur deux plans superposés; les loges d'un plan alternent avec celles de l'autre; une section passant par le plan des loges démontre la présence dans chacune d'elles d'un grand nombre de cloisons perpendiculaires au plan général du test. Une section perpendiculaire à la précédente indique en outre que chacune de ces divisions secondaires est subdivisée par cinq ou six courtes cloisons, normales au contour extérieur de la loge, mais n'atteignant pas le centre.

(1) *Quarterly Journal of microsc. Sc.;* vol. XIX, n. s. p., 68.
(2) For. de Vienne, Pl. XXI, fig. 9.
(3) *Introd. to the Study of Foram.*, p. 193.

Les ouvertures dessinées par d'Orbigny ne s'observent sur aucun échantillon, mais le test paraît être partout largement perforé.

L'ensemble de ces caractères rapproche les Cunéolines du groupe des Orbitolines.

Jusqu'à présent les *Cuneolina* n'ont été rencontrées que dans le terrain crétacé.

On en trouve une petite espèce, assez mal conservée et très semblable comme forme à la *C. pavonia*, d'Orb. dans la couche à *Orbitolina lenticulata*, Lmk. de l'Aptien de Bellegarde.

Le Cénomanien de l'Ile Madame en contient deux espèces très abondantes signalées par d'Orbigny : *C. pavonia*, d'Orb. et *C. conica*, d'Orb. (1).

Enfin le Sénonien des Martigues présente aussi une espèce très voisine, sinon identique : la *C. conica*, d'Orb.

Séance du 5 *Mars* 1883.

PRÉSIDENCE DE M. PARRAN.

M. Monthiers, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Le président annonce la mort de MM. MERIAN et DE HAUSLAB.

Il annonce ensuite deux présentations.

M. **Fischer** présente la cinquième livraison de son Manuel de Conchyliologie.

M. Michel-Lévy fait la communication suivante :

Sur les **roches éruptives basiques, cambriennes** *du* **Mâconnais** *et du* **Beaujolais,**

par M. **Michel-Lévy.**

Dans la note que nous avons présentée à la Société, le 24 janvier 1881, sur les schistes micacés des environs de Saint-Léon (Allier), nous avons indiqué l'existence de roches précambriennes et cam-

(1) La *C. pavonia*, d'Orb., de l'Ile Madame a exactement la forme de l'algue dont elle porte le nom et c'est par suite d'une erreur dans le choix de l'échantillon que l'autre espèce a été dessinée à la place de la première.

briennes, non seulement au sud-ouest du Morvan, vers Luzy (Nièvre), mais encore dans le Mâconnais et le Beaujolais où elles prennent un développement considérable.

Elles forment dans cette région un pli synclinal dont le centre est occupé par le terrain carbonifère, et sont associées à une puissante formation de roches éruptives basiques, antérieure au granite commun à grands cristaux du Plateau central, de même que les schistes micacés et maclifères, les quartzites et les cornes vertes des terrains stratifiés cambriens.

C'est à l'étude de cette série si ancienne de roches éruptives basiques et à l'action métamorphique qu'elles exercent dans leur voisinage que nous consacrons cette note. Il nous paraît inutile de développer l'historique de la question : un seul auteur, M. Drouot (1), dans la description du gîte de Romanèche, a appelé l'attention sur quelques-uns des pointements éruptifs en question ; il les rapporte à la diorite, mais les considère comme postérieurs au granite et n'a pas saisi l'étendue et la continuité de la formation. MM. Fournet, Drian, Ebray l'ont successivement confondue, soit avec le granite à amphibole (syénite) qui n'est dans la région qu'une variété du granite commun, soit avec les roches éruptives carbonifères. A ce point de vue, les tracés et les légendes des cartes de canton au 1/40,000, publiées par M. Ebray, établissent une telle confusion entre des roches d'âges très différents, que ces cartes n'ont aucune analogie avec la minute de la feuille de Bourg que nos excursions de 1881, 1882 et 1883 nous permettront de livrer prochainement au service de la carte géologique de France. M. Gruner a nettement établi l'antériorité des cornes vertes au granite, dans sa description géologique du département de la Loire ; mais il semble que les roches éruptives basiques contemporaines lui aient échappé, bien qu'elles existent aux environs de Néronde.

SUCCESSION STRATIGRAPHIQUE DES ÉTAGES DANS LE PLI SYNCLINAL FORMÉ PAR LES TERRAINS DE TRANSITION DU MACONNAIS ET DU BEAUJOLAIS. — Si l'on fait une coupe de Belleville (Rhône) à Matour (Saône-et-Loire), on trouve la succession suivante que nous rendons à dessein aussi complète que possible. En partant, au sud-est de la vallée de la Saône (166^{m}), on rencontre d'abord son remplissage pliocène qui ne laisse pointer que quelques lambeaux clairsemés de terrains jurassiques. Puis on atteint la grande faille terminale NNE du Beaujolais, et l'on gravit une première ride monta-

(1) Drouot. Gîtes minéraux de Saône-et-Loire, 1857.

gneuse (Saint-Lager 545^{m}, Morgon), composée de schistes micacés, maclifères, parfois feldspathisés, percés par des diabases, des diorites et des porphyrites amphiboliques; le lambeau de terrains cambriens plonge en moyenne vers le sud-est. Il constitue l'amorce d'un pli synclinal interrompu par la faille et formant sans doute le fond de la Bresse.

On traverse ensuite les ondulations adoucies de la région vinicole du Beaujolais ; son sol est composé de granite, percé par de nombreux dykes de granulite et par d'innombrables filons minces de porphyrite micacée (1). Le contact du granite avec les roches cambriennes (versant ouest de Saint-Lager, de Morgon) indique qu'il a bouleversé ces dernières ; il en englobe des fragments souvent volumineux semblant avoir pénétré par intrusion entre leurs strates et les gneiss dont on retrouve plus au nord ou plus au sud (Mont-Saint-Vincent, Pilate) de vastes régions également antérieures au granite et cependant rarement en contact immédiat avec les roches précambriennes.

Puis les montagnes s'élèvent brusquement à une altitude de plus de 800 mètres par un versant abrupt, principalement composé de schistes micacés, de quartzites, de cornes vertes et enfin, à la partie supérieure, de diabases éruptives ; ici le plongement moyen se fait vers le N.O. Lorsqu'on a gravi la montagne d'Avenas (850 mètres) ou celle de l'ancien télégraphe de Marchampt, on voit nettement que le nouveau pli synclinal de terrains de transition dont on a atteint le bord oriental, se rattachait au bord occidental du précédent par une voûte anticlinale dont la clef a été balayée par les érosions ; il est même probable que le granite qui forme une ellipse allongée entre Fleurie et Vaux n'est pas venu au jour au moment de son éruption ; il s'est injecté souterrainement et se cache d'ailleurs encore aujourd'hui, au sud de Vaux, vers Montmelas et Rivolet, sous le prolongement intact de la voûte cambrienne.

Nous venons de toucher au bord oriental du pli synclinal le mieux conservé de la région, de celui dont on peut suivre le prolongement au nord dans le Mâconnais jusqu'à Sainte-Cécile, près Cluny, et au sud dans la Loire, jusqu'à Néronde, sur une étendue de 80 kilomètres environ. Le contact du granite avec les roches cambriennes présente ici les mêmes apparences qu'à Saint-Lager ; sur la route neuve de Beaujeu à Avenas, ou encore dans la côte montagneuse au-dessus de Quincié, on voit le granite pénétrer par intrusion dans toutes les roches cambriennes ; il en englobe en outre des fragments

(1) Voir, sur la porphyrite micacée du Morvan : Réunion extraordinaire de la Société géologique à Semur, 1879, p. 123.

souvent volumineux et parfois il les injecte si intimement qu'elles sont entièrement transformées en schistes feldspathisés.

Si l'on continue à s'avancer vers le N.O., on pénètre dans les terrains moins bouleversés du Carbonifère, accompagnés de coulées éruptives (orthophyres ou *porphyres noirs*, micro-granulites) qui occupent souvent le centre du pli. On atteint ensuite son bord septentrional où reparaissent, dans l'ordre inverse, les roches cambriennes dont la série éruptive basique prend un vaste développement au Saint-Rigaud, à Matour, en s'appuyant sur le granite du Charollais.

Si nous résumons, dans une coupe théorique, ces diverses formations en les rangeant par ordre d'âge, nous trouvons la série suivante en commençant par les plus anciennes :

1° *Schistes feldspathisés* (1), analogues aux gneiss granitiques, en lambeaux irréguliers, dus à l'action du granite sur les schistes cambriens ;

2° *Schistes sériciteux*, *micacés*, *maclifères*, également en lambeaux discontinus, mais plus étendus que les précédents ;

3° *Schistes verts compacts* et *quartzites blanchâtres*, fréquemment accompagnés de *cornes vertes* et de *schistes amphiboliques ;*

4° Vastes épanchements et dykes de *diabases*, de *diorites* et de *porphyrites amphiboliques* éruptives ;

5° *Granite* à mica noir et parfois à amphibole, généralement à grands cristaux d'orthose, en masses intrusives, ne formant pas de filons minces ;

6° *Granulite* à mica blanc, à grain assez fin, en dykes et en filons minces ;

7° *Schistes ternes* et *quartzites foncés* du Carbonifère marin, en lits alternants, présentant à leur partie supérieure des lentilles calcaires avec la faune de Regny et des poudingues contenant des galets de granite et de granulite ;

8° *Tufs orthophyriques* et *porphyritiques* contenant des traînées discontinues de poudingues très roulés avec schistes à *Sagenaria*, *Stigmaria*, *Sphenopteris dissecta* (Culm). Ces tufs ressemblent, par leurs allures, à de véritables cinérites anciennes et présentent en intercalations des coulées d'*orthophyres* à mica noir et de *porphyrites* à pyroxène. Ce sont les porphyres noirs ou bruns, les grès métamorphiques anthracifères des auteurs ;

9° Nombreux filons et vastes coulées de *microgranulite* occupant souvent le centre du pli synclinal mais ayant aussi débordé sur ses

(1) Nous n'indiquons pas ici de localités pour les gisements ; la Carte de Bourg, qui paraîtra prochainement, comblera cette lacune avec plus de précision que ne pourrait le faire une énumération incomplète.

flancs granitiques et par conséquent postérieurs à un plissement violent et à une érosion considérable;

10° Coulées de *porphyre pétrosiliceux*, au centre des massifs de de micro granulite;

11° Lambeaux de *terrain houiller supérieur* englobé par failles dans la microgranulite et dans le porphyre pétrosiliceux (La Chapelle-sous-Dun, Sainte-Paule, Saint-Nizier-sur-Arroux, etc.);

12° Filons minces de *porphyrites micacées*, de *porphyrites amphiboliques* (rares), de *mélaphyres*, de *mélaphyrites*, surtout abondants dans le granite de Fleurie, mais perçant aussi en filons isolés toutes les formations précédentes et à paralléliser avec les roches similaires de la base du Permien d'Autun.

SOULÈVEMENTS ET FRACTURES SUBIS PAR LES FORMATIONS PRÉCÉDENTES

I. Nous avons vu que l'éruption du granite s'est faite postérieurement au dépôt du Cambrien; elle a dû être accompagnée d'une émersion partielle; car le Silurien n'a pas encore été signalé avec certitude dans le Morvan, le Charollais et le Beaujolais, et les lambeaux dévoniens authentiques, que nous avons découverts aux environs de Gilly-sur-Loire, semblent fort inégalement répartis entre les terrains plus anciens et le Carbonifère marin.

Le fait stratigraphique le plus marquant qui se rapporte à ce premier mouvement du sol de la contrée, est celui que nous avons déjà fait ressortir : il semble que, le plus souvent, le granite se soit injecté à l'état pâteux et par intrusion entre les gneiss et les strates cambriennes. Quant à la direction des rides résultantes, elle reste douteuse et se trouve masquée par le soulèvement carbonifère N.-E. dont nous allons parler.

II. La disposition zonaire N.-E., affectée par les formations diverses du Morvan, se retrouve au S. de la grande dépression formée par le bassin de Blanzy; on rencontre successivement une bande gneissique, celle du Mont-Saint-Vincent; puis les collines formant l'arête granitique du Charollais; puis le grand pli synclinal de terrains de transition que nous avons décrit dans les paragraphes précédents; et ensuite les régions granitiques et gneissiques qui encaissent le bassin de Saint-Étienne. L'âge de ce plissement s'intercale entre le Culm et le Houiller de Rive-de-Giers, comme celui de même direction qui a affecté le Morvan. Il correspond donc à la phase d'émersion, contemporaine du Culm dans le Plateau central et paraît couper en deux la longue période éruptive dont les produits se sont accumulés sur les rivages de l'époque; nous avons vu, en effet, que les orthophyres

sont certainement intéressés par le soulèvement en question, tandis que la microgranulite lui paraît postérieure ; car elle a coulé tantôt au centre des plis synclinaux, tantôt sur leurs flancs redressés, reposant indistinctement sur le Carbonifère, le Cambrien ou le granite. La disposition des coulées de microgranulite et de porphyre pétrosiliceux entre La Mure et Chauffailles indique même que de puissantes érosions avaient déjà entamé les clefs des voûtes anticlinales après le soulèvement carbonifère, avant l'éruption de ces roches.

III. De grandes failles N.-O. se sont ensuite ouvertes après le dépôt des bassins houillers et permiens, avant celui des Arkoses triasiques ; elles sont de même âge que la faille de Blanzy, c'est-à-dire comprises entre le grès rouge à *Walchia* et les grès bigarrés ; elles correspondent donc à la lacune que présente ici le Permien supérieur.

L'influence de ces failles est très caractéristique dans la partie du Beaujolais que nous étudions ici ; on peut en distinguer quatre faisceaux principaux dont les fentes ont été en partie remplies par des sources geysériennes dont l'action intense s'est prolongée durant le Trias et une partie du Lias. Ainsi du N.-E. au S.-O. on trouve le faisceau de fractures correspondant aux filons quartzeux, fluorés et manganésifères de Romanèche ; puis celui des Ardillats, galénifère et cuprifère ; puis celui de la Croix-Rozier principalement quartzeux et barytifère ; enfin celui des environs de Sainte-Paule, surtout quartzeux, et le long duquel est enfoui un lambeau houiller.

Lorsqu'on s'astreint à tracer en détail les contours des terrains cambrien et carbonifère, l'influence de ces grandes failles ressort d'une façon évidente ; on voit alors que le pli synclinal ancien du Beaujolais est composé de tronçons N.-E., régulièrement rejetés vers l'Est à chaque échelon de failles, lorsqu'on descend du N.-E. vers le S.-O. Ainsi se trouve expliqué le fait que, sur toutes les cartes géologiques actuellement existantes, les terrains de transition du Beaujolais paraissent en longues bandes N.-S., tandis qu'en réalité leur direction dominante et leurs plissements caractéristiques sont N.-E. et doivent être rapportés au soulèvement intercalé entre le Culm et le Houiller supérieur.

De plus, si l'on juxtapose les cartes de Bourg, de Charolles et de Mâcon, on voit que ces fractures transversales N.-O. correspondent à celles de même direction qui bouleversent la côte charollaise aux environs de la Clayette. Ainsi le faisceau de la Croix-Rozier se prolonge par la faille contre laquelle disparaît le terrain Houiller de la Chapelle-sous-Dun ; celui des Ardillats se prolonge par la faille de Dyo, etc.

En résumé, les fractures N.-O. percent la côte granitique du Charol-

lais et les montagnes microgranulitiques de Chauffailles et de Dun. Elles viennent s'appuyer sur les failles N.-E. faisant partie du faisceau de Blanzy et, notamment, sur celle de Mont-Saint-Vincent à Champlecy, à laquelle elles servent de traverse ; de plus, les dénivellations qu'elles font subir aux esquilles jurassiques de la côte charollaise, prouvent qu'elles ont subi une importante réouverture à l'époque tertiaire, lors du dernier mouvement dont il nous reste à parler.

IV. Tandis que les failles permo-triasiques se produisaient, la région a continué à subir l'effet des érosions qui ont commencé leur action aussitôt après le soulèvement carbonifère, fournissant les matériaux propres au comblement des bassins houillers et permiens. Le Beaujolais devait être déjà singulièrement nivelé lors du dépôt du grès bigarré, dont on trouve des lambeaux au sommet de la montagne d'Avenas, à 894 mètres d'altitude, lorsque le Saint-Rigaud, point culminant de la contrée, ne dépasse pas 1,010 mètres et qu'on ne rencontre jamais une discordance de stratification brusque entre le Trias et les dépôts successifs du Jurassique.

Les phénomènes de rivage sont des plus marqués durant tout le dépôt du Trias, du Rhétien, de l'Infra-lias, du Lias inférieur. Dans le vallon du Briant, à l'ouest de Saint-Christofle-en-Brionnais, nous avons vu la base du Lias moyen, à gryphées géantes, reposer directement sur le granite.

Nous laissons à notre ami et collaborateur M. Delafond le soin de poursuivre d'une façon approfondie l'étude des terrains stratifiés qui servent de bordure au Beaujolais et au Mâconnais ; mais il nous faut indiquer que nos courses communes sur la lisière du massif montagneux ancien nous paraissent assigner à son relief actuel une origine récente : des plissements très surbaissés et de grandes failles N.-N.-E., probablement comprises entre le commencement et la fin du Miocène, ont préparé le relief définitif que des érosions pliocènes et quaternaires ont achevé de modeler.

Ainsi, par exemple, l'arête granitique du Charollais constitue la clef d'une voûte très surbaissée flanquée à l'ouest par les côtes triasiques et jurassiques du Chalonnais et du Charollais, à l'est par la côte mâconnaise prolongée par les lambeaux jurassiques de Romanèche, de Charentay et du Bois-d'Oingt ; les coupes mettent en évidence que cette clef de voûte granitique s'est enfoncée en donnant ainsi naissance aux failles multiples dont la direction générale s'allonge suivant le N.-N-E.

En résumé, les terrains cambriens dont nous avons essayé d'esquisser l'histoire stratigraphique, devaient primitivement reposer sur les gneiss (étage supérieur des gneiss et micaschistes avec interca-

lation d'amphibolites et de serpentines) dont les traînées du Mont-Saint-Vincent et de Marmagne sont encore des témoins.

Le granite a pénétré par intrusion entre les gneiss et le Cambrien qu'il a dû bouleverser une première fois.

Après le dépôt du Culm, la région a subi, dans la direction N.-E., le plissement le plus énergique dont elle porte encore actuellement la marque et a dû se transformer en un pays très montagneux. Ce soulèvement, effaçant la trace du bouleversement précédent, a établi une sorte de concordance grossière entre les lambeaux cambriens et les terrains de transition postérieurs qui leur paraissent souvent régulièrement superposés dans les plis synclinaux conservés.

De grandes failles transversales N.-O. ont, après le dépôt du permien à *Walchia*, rejeté et disloqué les débris de ces plis synclinaux que l'érosion avait respectés.

Enfin des plis très surbaissés et de grandes fractures N.-N.-E., d'âge tertiaire, ont donné à ces lambeaux anciens leur altitude actuelle et ont clos l'ère des soulèvements dans le Beaujolais.

On voit combien cet ensemble stratigraphique se rapproche de celui que nous a présenté le Morvan (1), et qui, d'après M. de Lapparent (2), convient à l'Europe tout entière.

ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE DES PRINCIPALES ROCHES ÉRUPTIVES BASIQUES CAMBRIENNES DU MACONNAIS ET DU BEAUJOLAIS. DIABASES, DIORITES ET PORPHYRITES AMPHIBOLIQUES. — La grande masse des roches éruptives basiques qui perce les schistes et quartzites cambriens et se montre antérieure au granite commun du Plateau central, présente une composition moyenne et une structure très simples : c'est une association granitoïde à gros grain de fer titané, de fer oxydulé, de sphène, de pyroxène et de labrador, association à laquelle s'applique tout naturellement le nom de *diabase*.

Mais lorsqu'on étudie un nombre suffisant d'échantillons provenant de gisements variés, on ne tarde pas à constater que cette apparente uniformité n'exclut pas une grande diversité dans la structure et même dans la composition minéralogique.

Diabases granitoïdes et ophitiques. — D'abord le feldspath triclinique varie de l'oligoclase à l'anorthite. Tantôt il est en grandes plages à peu près également développées dans tous les sens, et de consolidation en partie postérieure à celle du pyroxène ; on a alors affaire à des *diabases granitoïdes*. Tantôt le feldspath s'allonge suivante l'arête

(1) Réunion extraordinaire de la Soc. géol. à Semur, 1879, p. 8.
(2) *Traité de géologie*, page 1260.

pg[1] et, moulé par le pyroxène, il en larde les plages qui servent de ciment à la roche ; ce sont alors des *diabases ophitiques*.

Ouralitisation. — Mais, en outre, le pyroxène a subi une série de transformations qu'il faut rapporter soit à des actions secondaires immédiates, soit même à la fin du second temps de consolidation de la roche ; il est régulièrement transformé à sa périphérie en amphibole, et souvent le centre de ses cristaux, déjà modifié, montre les clivages et les inclusions du diallage. Il y a donc *ouralitisation* du bisilicate magnésien ; et ce phénomène n'est pas ici l'exception, mais bien la règle : il est extraordinairement rare de trouver des diabases franches ; la plupart méritent le nom de *diabases à ouralites*.

Diorites. — Dans un grand nombre de gisements, l'ouralitisation est totale ; l'amphibole a complètement remplacé le pyroxène. Tantôt on saisit nettement encore les formes épigénisées de ce dernier minéral, tantôt il s'est produit des cristaux d'amphibole à contours caractéristiques ; on a donc affaire à de vraies *diorites*.

Il résulte de la formation même de ces diorites que l'amphibole y est postérieure au feldspath ; elle en injecte les fissures, et moule irrégulièrement leurs contours. Il n'y a que de rares exceptions à cette règle qui sépare nettement la série que nous étudions des amphibolites gneissiques ; cependant, lorsque l'amphibole épigénise des fragments de pyroxène, elle prend parfois leur place avec une telle exactitude qu'elle paraît elle-même en débris.

Développement de microlithes d'actinote. — Dans un grand nombre de cas, l'amphibole est susceptible de se présenter simultanément sous une autre forme plus originale, à laquelle se rapporte la description des microlithes d'actinote développés métamorphiquement dans les cornes vertes. Ces mêmes microlithes envahissent parfois tous les éléments des diorites ; ils pénètrent curieusement dans les plages de feldspath triclinique où ils se font leur place à la façon du quartz de corrosion. Les apparences qu'ils présentent, les petits filonnets secondaires qu'ils remplissent, ne permettent pas de douter qu'ils ne fassent partie des derniers éléments consolidés. Et cependant les types qu'il nous reste à décrire ne justifient pas leur attribution à de simples actions secondaires.

Porphyrites amphiboliques. — Il existe, en effet, dans la série que nous étudions, un certain nombre de roches, non plus granitoïdes, mais *trachytoïdes* et admettant un magma de seconde consolidation *microlithique*. Les grands cristaux sont composés de fer titané, de fer oxydulé, de labrador et de pyroxène plus ou moins ouralitisant. Les éléments microlithiques sont formés d'oligoclase et de cette actinote qu'on est si souvent tenté de rapporter à des actions secon-

daires et qui effectivement doit leur être attribué dans bien des cas.

Types vacuolaires. — Mais ici elle joue bien le rôle d'élément de seconde consolidation; une preuve intéressante et des plus curieuses, s'appliquant à des roches d'une antiquité si reculée, en est fournie par une partie de ces *porphyrites amphiboliques* elles-mêmes. Elles présentent en effet parfois des vacuoles, contournées par l'écoulement fluidal des précédents microlithes.

Types variolitiques. — Parfois le magma de seconde consolidation des porphyrites amphiboliques prend un faciès spécial qui rappelle entièrement certaines variolites et qui doit sans doute son origine à un refroidissement relativement brusque. Les microlithes d'oligoclase se rétrécissent, s'allongent et s'arborisent; ceux d'actinote deviennent fort petits et soulignent les arborisations feldspathiques. Toutefois, les sphérolithes réguliers manquent ici et le phénomène endogène de contact ne s'est pas complètement développé.

Variétés exceptionnelles riches en amphibole, en fer oxydulé, en grenat. — Il nous reste à mentionner quelques variétés exceptionnelles dans lesquelles la basicité s'exagère, et l'élément feldspathique disparaît. Il est remarquable que, même alors, le péridot n'apparaisse dans aucun des échantillons que nous avons étudiés.

Serpentine. — Quand l'amphibole devient à peu près l'unique élément de la roche, elle est susceptible de subir une dernière transformation en une belle serpentine noble, verte et brune.

Mines de fer oxydulé. — Parfois aussi, à l'amphibole, s'adjoint une teneur exceptionnelle en fer oxydulé. Parfois enfin, la roche se réduit à une association de grenat mélanite, de fer oligiste et de fer oxydulé.

Telle est, dans son ensemble, cette série de roches éruptives basiques que nos dernières explorations nous ont conduit à intercaler au sommet du Cambrien et à considérer comme antérieures à l'apparition du granite. Nous allons chercher à en donner une idée plus approfondie, en décrivant d'une façon détaillée quelques-uns des types qui nous ont amené à la classification précédente.

A) Diabases granitoides. — Lorsqu'on suit le chemin de Clermain (Saône-et-Loire) au hameau de Champlot, on trouve au passage du ruisseau de Bergesserin, sur la rive gauche, au pied du bois de Bradon, des affleurements rocheux d'une diabase très résistante. C'est une roche foncée, à assez gros grain; on y aperçoit à l'œil nu un feldspath d'un vert pâle, alternant avec un minéral vert foncé ou noir, présentant des indices de clivages faciles. Les petites esquilles que

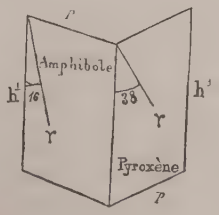
l'on peut en détacher par le choc, donnent parfois au goniomètre l'angle 124° 11′ caractéristique de l'amphibole ; mais souvent aussi, les clivages sont interrompus et ne reflètent plus que fort mal la lumière. On ne peut découvrir aucun indice de formes cristallines extérieures.

Au microscope, la roche montre les éléments suivants :

I. Première consolidation. — *Fer oxydulé*. Grandes plages irrégulières de *pyroxène* brun-pâle, non polychroïque avec clivages interrompus suivant *m*, *m* ; facile suivant h^1. Çà et là apparaissent les inclusions brunes, ferrugineuses, en petites lamelles allongées qu'on rencontre fréquemment dans le diallage. L'extinction maxima dans la zone h^1 g^1 atteint 38°.

II. Deuxième consolidation. — *Labrador* en plages aussi grandes que celles du pyroxène et moulant parfois ce minéral. Les lamelles hémitropes, suivant les lois de l'albite et du péricline, sont largement développées. Les angles d'extinction dans la zone de symétrie, vont jusqu'à un maximum de 65° et se rapportent bien aux propriétés optiques du labrador. Çà et là apparaissent quelques cristaux de feldspath à bandes hémitropes plus larges, à plus grands angles d'extinction, attaquables par l'acide chlorhydrique à chaud et constitués par l'*anorthite*.

III. Actions secondaires. — Chacune des plages de pyroxène est entourée par un liséré plus ou moins large d'*amphibole* verte, polychroïque dans les tons vert-jaunâtre et vert-émeraude ; les clivages caractéristiques de l'amphibole y apparaissent, en même temps que l'angle d'extinction dans la zone h^1 g^1 s'abaisse à un maximum de 16°. Cette extinction se fait en général du même côté que pour le noyau pyroxénique central, par rapport à la trace des clivages faciles. L'am-



phibole est donc mâclée avec le pyroxène suivant h^1 avec retournement de 180° autour d'un axe perpendiculaire à la face d'association. On sait, en effet, que la bissectrice positive du pyroxène fait, dans la face g^1, un angle de 38° environ avec l'arête h^1 g^1, compté dans

l'angle obtus ph^1 ; tandis que la normale optique positive de l'amphibole fait un angle de 16° avec la même arête, dans l'angle aigu ph^1.

L'amphibole pénètre en outre en veinules, non seulement dans les clivages du pyroxène, mais encore dans ceux des feldspaths tricliniques. Elle paraît ici franchement secondaire.

Il existe dans la roche, si basique qu'elle soit, quelques granules authentiques de *quartz* également secondaire.

Font-Pelly. — Au hameau de Font-Pelly, au S.-E. de Trambly (Saône-et-Loire), la diabase qui bute par faille contre les tufs carbonifères, présente une association minéralogique très analogue à la précédente ; mais le feldspath triclinique paraît en majeure partie composé d'*anorthite*.

Avenas. — Au Verger, près Beaujeu (Rhône), et en général dans la montagne d'Avenas, on recueille de nombreux échantillons de diabase labradorique. Le phénomène de l'ouralitisation y est très marqué. Deux particularités sont dignes de remarque dans la roche du Verger : une partie du fer oxydulé est remplacée par des grilles hexagonales de fer titané, autour duquel se développent de beaux enduits de sphène (leucoxène). En outre, les cristaux de feldspath sont envahis par des microlithes d'actinote secondaire.

On doit à M. Drouot (1) une analyse du bisilicate de la diabase d'Avenas ; après l'avoir trié avec soin, il lui a trouvé la composition suivante :

		Oxygène 0/0	
Silice	50,00	25,96	
Alumine	8,50	3,97	
Chaux	12,50	3,55	11,88
Magnésie par différence	12,30	4,76	
Protoxyde de fer	15,70	3,57	
Perte au feu	1,00		
	100,00		

La teneur relative en chaux, en magnésie et en oxyde de fer concorde d'une façon satisfaisante avec les données micrographiques qui indiquent un mélange d'augite et de hornblende.

L'analyse du feldspath laisse beaucoup plus à désirer ; car il est à peu près impossible de le purifier des microlithes d'actinote qu'il

(1) Notice sur les gîtes de manganèse et les terrains situés aux environs de Romanèche, 1852, p. 148.

englobe. M. Drouot a trouvé dans un échantillon des environs de Jullié :

		Oxygène 0/0		
Silice	48,00	24,92		
Alumine	31,20	14,58		
Chaux	10,50	2,99	3,57	4,70
Magnésie	1,50	0,58		
Soude et potasse	4,40	1,13		
Perte au feu	2,00			
	97,60			

On peut néanmoins conclure de cette analyse que le labrador domine de beaucoup sur l'anorthite dans la diabase étudiée.

Anost. — Aux environs d'Anost dans le Morvan (Saône-et-Loire), on voit apparaître les mêmes roches basiques éruptives que dans le Mâconnais et le Beaujolais ; bien que les variétés dioritiques prédominent ici, nous y avons cependant recueilli plusieurs échantillons de diabase à ouralite. Elles présentent quelques particularités intéressantes. D'abord le sphène s'y montre en cristaux isolés et non plus simplement en enduits autour du fer titané. L'amphibole contient quelques fins cristaux de zircon autour desquels se développent des auréoles polychroïques analogues à celles qui entourent si fréquemment le même minéral dans le mica noir.

Enfin le feldspath, principalement composé de labrador, présente à un haut degré le phénomène des zones concentriques à propriétés optiques variables. Nous avons constaté parfois des différences de 35° entre les extinctions de deux zones appartenant à un même cristal. Il n'y a aucune succession régulière dans les extinctions des diverses zones, souvent très nombreuses qui s'entourent mutuellement. Par contre elles présentent, toutes, quatre positions d'égale intensité lumineuse (1), à angles droits, lorsqu'on fait tourner de 360° une plaque très mince entre les Nicols croisés, et ces quatre positions coïncident généralement avec l'effacement total des lamelles hémitropes suivant les lois de l'albite et du péricline. On est donc en droit d'en déduire que, dans la diabase d'Anost, les zones concentriques sont dues à des associations submicroscopiques de lamelles hémitropes du labrador fondamental, et non à des variations chimiques des cristaux de feldspath du centre à leur périphérie.

Les cristaux de labrador présentent ici fréquemment une décom-

(1) Michel Lévy, C. R. 1882, 23 janvier.

position profonde de leur partie centrale. Ils se chargent alors de petites paillettes à polarisation vive de talc (?) et de grains de calcite. Extérieurement règne un liséré encore intact et adulaire.

B) Diabases ophitiques. *Saint-Sorlin* (*Rhône*). — Le plus bel exemple de structure ophitique nous a été fourni par les diabases qui affleurent au milieu des schistes cambriens, entre Saint-Sorlin (Rhône), et le télégraphe de Saint-Bonnet. On en a tiré quelques blocs dans de petites carrières, à 500 mètres à l'ouest du clocher de l'église, au pied même de l'escarpement boisé, au sommet duquel se dresse la vieille chapelle de Saint-Bonnet.

La roche a une composition primordiale très simple, fer oxydulé, labrador, pyroxène. Les plages irrégulières de pyroxène moulent de la façon la plus évidente les cristaux de labrador, allongés à la façon des microlithes, suivant l'arête pg^1 et atteignant dans cette zone des extinctions maxima de 30°. La différence caractéristique de cette structure avec celle des diabases granitoïdes, est tout entière dans cet allongement des cristaux de feldspath, et dans la façon dont ils lardent pour ainsi dire les plages de pyroxène.

Quant aux actions secondaires subies par le bisilicate magnésien, elles ressemblent à celles que nous avons déjà décrites plus haut ; en maints endroits, le clivage facile h^1 du diallage et ses inclusions brunes allongées se développent dans le pyroxène. Puis du brun pâle, il passe au vert tendre et se transforme partiellement en amphibole ; cette transformation, confirmée par la position du plan des axes optiques, paraît accompagnée d'un phénomène réducteur ; il se développe du fer oxydulé secondaire dans les plages d'amphibole. Enfin, par une dernière métamorphose, l'amphibole donne çà et là naissance à de la chlorite et à de l'épidote.

Au-dessus de Vareille. — Au nord de la montagne des Allogners, près Avenas (Rhône), les escarpements diabasiques sèment de gros blocs éboulés la côte au-dessus du hameau de Vareille. La structure de la diabase labradorique y est ophitique ; mais, la majeure partie du bisilicate magnésien est ici transformée en amphibole.

Environs de Serfavre. — Lorsqu'on suit le chemin de Rivolet (Rhône) au hameau de Serfavre, au confluent des ruisseaux de Mizerand et de Serfavre, après avoir quitté la route du col du Cruison, on trouve de gros blocs d'une belle diabase vert foncé, à grands cristaux de feldspath ; les mêmes variétés affleurent plusieurs fois dans les bois au-dessus de Vernay.

Au microscope, cette diabase présente plusieurs particularités intéressantes : d'abord, les grands cristaux feldspathiques sont composés d'anorthite, offrant la triple association des mâcles de Carlsbad,

de l'albite et du péricline ; dans les sections appartenant à la zone de symétrie perpendiculaire à g^1, les extinctions des diverses lamelles hémitropes se font souvent à 45° de la trace g^1, c'est-à-dire presque simultanément. Nous n'avons pas remarqué que cet anorthite présentât le phénomène des zones.

Le magma de seconde consolidation de la roche est ophitique ; des cristaux de labrador allongés suivant $h^1 g^1$ et présentant des extinctions maxima de 25°, sont nettement moulés par de grandes plages de pyroxène, en partie ouralitisé. Parfois, ce minéral présente une mâcle suivant h^1.

Enfin, le fer titané, en belles grilles hexagonales, accompagné d'enduits de sphène (leucoxène), est abondant.

Il est remarquable que les microlithes de labrador soient beaucoup plus attaqués et kaolinisés que les grands cristaux d'anorthite.

Carrières des environs du Pire, près Rivolet. — Si l'on remonte la route du Cruison, jusqu'aux environs du hameau du Pire, on passe devant plusieurs carrières qui ont été ouvertes dans les schistes cambriens, pour l'empierrement de la route. La dernière, en amont, contient plusieurs roches intéressantes, paraissant interstratifiées dans la masse des schistes. On y trouve notamment une roche d'apparence serpentineuse que le microscope décèle comme une diabase ophitique, fortement attaquée par les actions secondaires.

Seulement ici, le type est plus acide ; les cristaux feldspathiques allongés appartiennent en général à l'oligoclase et s'éteignent constamment suivant l'arête h^1 g^1 ; ils présentent régulièrement les mâcles de Carlsbad et de l'albite. Le pyroxène est entièrement transformé en amphibole et en chlorite.

Comme élément de première consolidation, on trouve en abondance le fer titané avec enduits de sphène. Comme élément secondaire, intéressant par sa rareté dans la série, il convient de signaler quelques granules de quartz authentique.

Montagne de Morgon. — Les affleurements de diorite qui apparaissent au sommet de la montagne de Morgon (Saône-et-Loire), au milieu des schistes mâclifères, sont d'un type ophitique à labrador, extrêmement attaqué par les actions secondaires. Leur manifestation réside ici dans le développement de nombreux microlithes d'actinote qui s'insinuent en telle abondance dans les clivages et les moindres cassures du labrador, qu'en certains points la roche simule une porphyrite amphibolique.

C) Diorites. — Nous avons déjà montré, chemin faisant, le passage incessant des diabases granitoïdes ou ophitiques à des roches où le bisilicate magnésien est entièrement transformé en amphibole. Il

nous reste à décrire certaines diorites, dans lesquelles une partie au moins de l'amphibole paraît primordiale.

Hameau de l'île d'Elbe, près Anost. — Au hameau de l'île d'Elbe, près Anost (Saône-et-Loire), on recueille des échantillons d'une belle diorite à labrador blanc, à amphibole verte, à grain très variable, dans laquelle le microscope permet de démêler la succession suivante de minéraux :

I. Première consolidation. — *Fer oxydulé, fer titané.* Partie de l'*amphibole.*

II. Seconde consolidation. — *Labrador.*

III. Éléments secondaires. — Partie de l'*amphibole, chlorite, épidote.*

Ici, la majeure partie de l'amphibole paraît moulée par le labrador ; les sections suivant p, présentent parfois leurs faces m m, parallèles aux clivages faciles. L'amphibole ancienne est à rapporter à la hornblende ; son polychroïsme, assez intense et variable, donne suivant le plus petit axe d'élasticité une couleur vert bouteille foncé, suivant l'axe moyen une teinte analogue un peu moins accentuée, suivant le plus grand axe un brun pâle. Les cristaux sont parfois plusieurs fois mâclés suivant h^1 ; ils se présentent souvent en groupes polysynthétiques d'orientations variées. L'extinction dans la zone h^1 g^1 se fait presque parallèlement à cette arête.

L'amphibole secondaire est d'un vert émeraude plus pâle, moins polychroïque ; elle épigénise une partie des anciens cristaux, et pénètre en outre dans les moindres fissures du labrador. Ses clivages sont moins marqués ; les extinctions dans la zone h^1 g^1 plus grandes, atteignent 15°. Ce sont là des propriétés qui se rapportent à des amphiboles moins ferrugineuses tendant vers l'actinote.

Le labrador se présente en une mosaïque de cristaux souvent zonés, dans lesquels la mâcle de l'albite prédomine et s'associe assez rarement à celles du péricline et de Carlsbad. Les extinctions entre les deux séries de lamelles hémitropes atteignent et ne dépassent pas 65°, dans la zone de symétrie.

Fuissé, La Charrue près Matour. — De pareilles diorites affleurent en maints endroits dans le Mâconnais et dans le Beaujolais. Nous citerons les environs de Fuissé, et le hameau de La Charrue près de Matour (Saône-et-Loire), où l'amphibole parfois brune et peu polychroïque, contient les mêmes inclusions ferrugineuses que nous avons signalées dans le diallage.

Environs de Saint-Léon (Allier). — Dans la couche de marbre, exploitée immédiatement au-dessous de Saint-Léon (Allier), pour pierre à chaux, on trouve un filon mince, presque horizontal, d'une roche d'apparence serpentineuse, vert foncé. Le microscope y

montre des cristaux d'oligoclase sensiblement allongés suivant $p\ g^1$, moulés par de la hornblende verte et du mica brun associés dans les mêmes plages. Les actions secondaires ont énergiquement attaqué cette roche qui est chargée d'épidote et de chlorite. Mais on y reconnaît encore nettement un type de diorite micacée à structure ophitique, perçant le Cambrien.

Cette constatation est d'autant plus intéressante que le granite à amphibole contient de nombreux et volumineux fragments d'une roche similaire, dans les tranchées de la route entre Saint-Léon et Vaumas. La roche, empâtée dans le granite, est souvent d'une fraîcheur absolue. La structure est franchement ophitique ; les cristaux allongés d'orthose (macle de Carlsbad), et d'oligoclase (macles de l'albite, de Carlsbad), sont comme fichés dans de grandes plages de hornblende et de mica brun très polychroïques, la première du brun pâle au vert émeraude par le vert bouteille, le second du jaune pâle au vert brunâtre foncé. L'extinction maxima de la hornblende dans la zone d'allongement $h^1\ g^1$ ne dépasse pas 12°; elle contient parfois des microlithes ferrugineux opaques allongés et alignés.

Le mica noir laisse voir un seul axe optique en lumière convergente ; il contient de l'apatite et quelques petits zircons à auréoles polychroïques. Il y a en outre un peu de sphène, du fer oxydulé en cristaux anciens et de l'épidote secondaire développée dans le mica. Ce type dioritique micacé, acide, est très remarquable ; le rôle qu'y joue le mica mérite d'y être signalé.

Montagne des Allogners, près Avenas. — La montagne des Allogners, près Avenas (Rhône), est composée d'une diorite à grands cristaux dans laquelle la hornblende moule les cristaux de feldspath, principalement composés d'anorthite.

La hornblende est ici remarquable par l'abondance des inclusions brunes, tabulaires, à contours régulièrement déchiquetés, en tout semblables à celles du diallage, qu'elle contient.

Du Moulin-de-Crène aux Vauts, près Onlay. — Parfois les actions secondaires masquent presque entièrement l'élément feldspathique, et les cristaux de hornblende, transformés en actinote et en chlorite, se montrent au milieu d'un magma informe, où se détachent d'abondants cristaux d'épidote et des plages de calcite. Tel est le cas de la diorite qui affleure entre le Moulin-de-Crène et le hameau des Vauts, près Onlay (Nièvre).

Parfois aussi, la transformation est moins complète, et il se développe seulement dans le feldspath d'innombrables petits microlithes allongés d'actinote, identiques à ceux que nous avons déjà décrits dans la diabase du Verger, près Beaujeu. On peut signaler cette acti-

note microlithique secondaire dans la diorite des Vauts mêmes, près Onlay (Nièvre), dans celle du Mont-Bessay, près Pruzilly (Saône-et-Loire), etc.

D) Porphyrites amphiboliques. — Cette variété de diorite nous amène à la description des porphyrites amphiboliques franches qu'on est étonné de rencontrer dans une série de roches éruptives basiques aussi anciennes. Les mêmes microlithes d'actinote allongés et à contours lamelleux, comme frangés, y abondent ; mais ici ils s'associent à de véritables microlithes feldspathiques, et tout en pénétrant dans les grands cristaux, ils fourmillent en bien plus grande abondance dans le magma même de la roche ; enfin nous avons déjà dit qu'ils se disposent fluidalement autour de vacuoles, postérieurement remplies. Il y donc une sorte d'enchevêtrement entre les actions secondaires immédiates et celles qui ont produit les éléments de seconde consolidation, et l'on peut remarquer que cette confusion apparente se produit souvent, dans toutes les roches qui ne sont pas d'origine purement ignée. Les produits des actions secondaires immédiates ressemblent alors beaucoup à ceux du dernier stade de consolidation. Tels sont les sphérolithes et les filonnets secondaires de calcédoine des porphyres pétrosiliceux, comparés aux sphérolithes primordiaux et aux traînées pétrosiliceuses.

Environs de Cressy-sur-Somme. — Entre Mont-Petit, Cressy-sur-Somme et Maltat (Saône-et-Loire), on rencontre environ huit dykes distincts de porphyrite amphibolique, perçant les schistes micacés et maclifères de la région et les chargeant parfois d'amphibole et de pyroxène dans leur voisinage (1). La planche XXI, fig. 2, de la Minéralogie micrographique représente une de ces roches dont la composition peut être résumée ainsi qu'il suit :

I. Première consolidation. *Fer oxydulé, augite, labrador.*

(1) On trouvera, sur la feuille d'Autun, ces roches avec la notation (ν_4), et la mention qu'elles percent les quartzites foncés de la base du Dévonien. Nous les avions déjà rattachées à la formation diabasique et dioritique (η^1) du Morvan ; mais il nous paraît maintenant inexact de placer toute cette série à un niveau aussi élevé ; on a vu que l'étude de la feuille de Bourg nous a induit à placer stratigraphiquement les diabases et diorites au sommet du Cambrien, au-dessous du granite. D'autre part, les exemples que nous allons donner ici-même, prouvent que les porphyrites amphiboliques en question, sont bien un accident de la formation des diabases et diorites. Il y a donc lieu de changer la notation des porphyrites de Cressy-sur-Somme et de leur attribuer la lettre (ν_{111}) (porphyrites amphiboliques du sommet du Cambrien). En même temps, il convient de reculer légèrement vers l'ouest la limite entre le Dévonien et le Cambrien ; limite qui nous paraît précisément jalonnée par ces éruptions basiques.

II. Seconde consolidation. *Microlithes d'oligoclase, d'amphibole, de fer oxydulé.*

III. *Actinote, épidote, calcite, quartz, pyrite.*

Les minéraux de première consolidation sont en cristaux de grande taille qui prêtent à la roche une apparence porphyrique. Le fer oxydulé est surtout en petits grains de seconde consolidation. L'augite, rarement intact, présente parfois de nombreuses lamelles hémitropes suivant h^1; il est à peine brunâtre et très caractérisé par les formes bien conservées de ses sections octogonales, par ses clivages mm, et par ses extinctions. Il est transformé sur ses bords et parfois à son centre en actinote vert pâle. Le labrador, partiellement épigénisé en une matière talqueuse et en calcite, est maclé surtout suivant les lois de l'albite et de Carlsbad ; dans la zone de symétrie, l'angle compris entre les extinctions des deux séries de lamelles hémitropes atteint des maxima de 54 à 62°; nous n'y avons pas constaté de zones concentriques, et les cristaux sont homogènes. Les microlithes d'actinote s'y sont abondamment développés.

Parmi les éléments de seconde consolidation, on distingue nettement des microlithes d'oligoclase à macles multiples, s'éteignant constamment suivant leur longueur. Mais en outre il existe des microlithes feldspathiques, maclés suivant la loi de Carlsbad, à extinctions obliques (jusqu'à 20°) dont nous n'avons pu préciser la nature. L'amphibole se présente en petits cristaux allongés suivant h^1 g^1, à extinction maxima de 15°, à polychroïsme marqué ; suivant le plus petit axe d'élasticité, ils sont d'un bleu verdâtre; suivant le moyen, vert bouteille ; suivant, le plus grand, jaune verdâtre. On a probablement affaire ici à une variété d'amphibole intermédiaire entre l'actinote et la hornblende.

Les éléments secondaires remplissent, isolément ou en associations, des vacuoles sphériques et de petits filonnets. En outre, l'actinote et le quartz se rencontrent çà et là dans le magma de seconde consolidation en petites plages granulitiques.

Il y a de grandes variations dans la proportion des divers éléments. Ainsi, parfois le pyroxène manque dans les cristaux anciens ; parfois le magma de seconde consolidation est presque exclusivement composé de microlithes d'amphibole à l'exclusion de ceux de feldspath. Parfois enfin, l'oligoclase domine dans les derniers, tandis que les microlithes à extinctions obliques abondent dans d'autres échantillons, notamment au Reverdeau, près Cressy-sur-Somme. Un fait remarquable consiste dans l'absence de pâte amorphe; ces anciennes porphyrites sont entièrement cristallisées. Enfin notons, comme un

trait curieux, l'envahissement parfois complet des grands cristaux de labrador par les microlithes amphiboliques.

Faîte 554^{m}, *au-dessus de Monternier.* — Des roches tout à fait analogues aux porphyrites de Cressy-sur-Somme, apparaissent près de Beaujeu (Rhône), au nord des Bidons, et à l'ouest de Monternier ; elles constituent le sommet de la crête N.-N.-E. marquée, sur la carte d'État-major, comme atteignant l'altitude de 544 ^{m}. La description précédente s'y applique entièrement, avec cette particularité que les grands cristaux de pyroxène n'y apparaissent pas et que les microlithes feldspathiques sont principalement à attribuer à l'oligoclase. En outre, il y a dans le magma de seconde consolidation, une foule de très petits cristaux d'épidote. Or, nous verrons plus loin qu'ici la porphyrite amphibolique se relie par gradations insensibles aux masses diabasiques et dioritiques de la montagne d'Avenas, et que de plus le granite la disloque et lui est postérieur.

Montagne de Saint-Lager. — Toute la montagne de Saint-Lager, au-dessus de Mont-Brouilly (Rhône), est composée d'une porphyrite analogue ; de petits microlithes d'actinote jaune verdâtre, peu polychroïque, allongés suivant $h^1 g^1$ et s'éteignant à environ 15°, au maximum, de cette arête, fourmillent dans un magma feldspathique où l'on distingue de longs microlithes filiformes d'oligoclase, négatifs et s'éteignant constamment suivant leur longueur. Parfois ces microlithes sont arborisés et rappellent le feldspath des variolites. Le magma de seconde consolidation contient en outre de fins cristaux de fer oxydulé et englobe quelques rares fragments de labrador.

A l'œil nu la roche paraît essentiellement bréchiforme et semble composée de blocs vert foncé, cimentés par des parties blanchâtres. Cette apparence est surtout frappante sur les surfaces usées par les agents atmosphériques ; car, dans les cassures fraîches, le contraste s'atténue beaucoup et il y a passage insensible entre les parties vert-foncé et les traînées vert-pâle. En fait, toutes deux sont fusibles au chalumeau et l'actinote y est simplement plus ou moins abondante.

Ancien télégraphe de Marchampt. — Au sommet où était situé l'ancien télégraphe sémaphorique de Marchampt, près Beaujeu (Rhône), apparaît une roche amphibolique, dont la structure tient le milieu entre celle des ophites et celle des variolites. Elle est essentiellement composée de microlithes de labrador, moulés par des cristaux d'actinote.

Le labrador, en microlithes très allongés et très étroits, se groupe en arborisations assez irrégulières. Les macles de Carlsbad et de l'albite, cette dernière assez rare, peuvent être constatées et les extinctions dans la zone pg^1 d'allongement atteignent 30°.

L'actinote est en plus grands cristaux, lamelleux, à bords frangés, présentant souvent la macle suivant h^1, Dans la zone d'allongement h^1g^1, l'extinction atteint un maximum de 15° et le plan des axes optiques est parallèle à la longueur des cristaux. Le polychroïsme est sensible dans les teintes vertes.

Il existe un peu de mica noir secondaire, accolé à l'actinote.

E) Roches exceptionnelles. — 1°) *Amphibole et fer oxydulé. — Les Épériaux. — En Charue. — La Mouille.* — Dans certaines diorites, la basicité s'exagère; l'élément blanc, non ferrugineux, disparaît; l'élément bisilicaté ferrugineux, associé au fer oxydulé, domine ou même constitue à lui seul toute la roche. Aux Épériaux, à l'est de Verrière (Saône-et-Loire), on a essayé d'exploiter une pareille roche pour fer oxydulé; la hornblende y présente un polychroïsme très variable, elle est représentée, Pl. XXIII, dans la Minéralogie micrographique.

Des gisements semblables nous ont été signalés à la Mouille, au N.O. de Matour, et en Charue, au S.O. de ce chef-lieu de canton. Les paysans y ont découvert des blocs de plusieurs dizaines de kilogrammes presque exclusivement composés de fer oxydulé magnétique. Dans ces diverses localités l'association en question fait certainement partie des masses diabasiques et dioritiques voisines; c'est donc un gisement en masse et non en filon.

2°) *Grenat, mélanite et fer oxydulé de Lantinié.* — On peut en dire autant du gisement, bien connu au point de vue minéralogique, de fer oxydulé, fer oligiste et grenat mélanite qui a fait à diverses reprises l'objet de quelques recherches aux environs de Lantinié (Rhône). Les débris de minerai se rencontrent en abondance à environ 800 mètres au N.-N.-O. de Lantinié, sur le côté N. du chemin du Verger, au croisement de ce chemin avec un sentier qui monte vers la route de Chiroubles.

Ce gîte est situé au contact même des masses diabasiques et dioritiques avec le granite; les fragments granatifères sont bruns ou verdâtres; on y distingue à la loupe quelques druses renfermant des dodécaèdres de grenat, des lamelles de calcite et des cristaux de quartz. Mais le plus souvent la roche granatifère est compacte et à grain serré.

Au microscope on peut constater que, dans la plupart des échantillons, cette roche ne contient que du grenat et du fer oligiste. Les variétés foncées se montrent seules riches en fer oxydulé. Le fer oligiste est en petites lamelles rouge vif, semées çà et là, et en outre il jalonne les plus fines cassures du grenat. Souvent il dessine au milieu de la roche, des contours polyédriques, et le long de ces contours, extérieurement et intérieurement, il se produit entre les nicols

croisés les phénomènes optiques anomaux qui ont été signalés à diverses reprises dans les cristaux d'aplome; souvent aussi les parties qui polarisent, sont comprises entre deux séries de cassures parallèles. Il est malheureusement difficile de rapporter les extinctions à des directions cristallographiques déterminées; car on ne peut se rendre compte ici de l'orientation du grenat. En outre, le plus souvent, les extinctions ne se font pas tout d'une pièce et il se produit des ombres roulantes.

Tout récemment, M. Lacroix (1) a reproduit une partie des indications déjà données par Drian, dans sa *Minéralogie et Pétrologie lyonnaises* (1849), sur le grenat de Lantinié; il y signale des stries sur les faces a^2 et des ondulations rares sur b^1.

Quant aux minéraux que les deux auteurs précédents considèrent comme associés dans le gisement de Lantinié, marcassite, galène, céruse, malachite, fluorine et barytine, ils proviennent de filons quartzeux bien postérieurs, de l'âge des arkoses triasiques et liasiques. Plusieurs de ces filons traversent dans la direction N.O.-S.E. les roches cambriennes de la localité.

3°) *Serpentine. — Les Joanerets. — Saint-Bonnet-des-Bruyères.* — Les diorites pauvres en feldspath, riches en amphibole, passent quelquefois, par décomposition secondaire, à de véritables serpentines massives; on en trouve deux affleurements intéressants dans les montagnes des environs de Matour, le premier au-dessus du hameau des Joanerets, sur la route de Matour à Saint-Pierre le Vieux, le second au nouveau bourg de Saint-Bonnet-des-Bruyères, dont les maisons en sont en partie composées.

L'examen microscopique de cette serpentine ne laisse aucun doute sur son origine; elle provient de la transformation secondaire de l'amphibole; on y voit de nombreux cristaux de ce minéral déjà transformés en chrysotile et présentant encore leurs formes et leurs clivages caractéristiques. Le terme le plus avancé de cette décomposition nous montre une serpentine en grande partie amorphe dans laquelle nagent de petites fibres positives de chrysotile et des traînées de fines granulations secondaires de fer oxydulé. Il semble que le phénomène ait été accompagné d'influences réductrices notables.

F) Action du granite sur les diabases et diorites. — Sur les bords de la formation diabasique, on voit le granite pénétrer dans ces roches basiques et y mêler ses éléments acides. Parfois même le granite réapparaît au milieu des montagnes de diorite et passe par gradations insensibles à la roche ambiante. Déjà l'examen à l'œil nu, sur le ter-

(1) *Bull. Soc. min. de France*, 1881, p. 84.

rain, permet de constater avec vraisemblance que le granite a disloqué les diabases et diorites.

Au microscope, ces roches de contact présentent des particularités dignes de remarque. Le plus souvent le granite est réduit à ses éléments de seconde consolidation, quartz, orthose, oligoclase. Par contre, la roche basique voit son pyroxène toujours entièrement transformé en amphibole et son élément feldspathique tellement modifié qu'il est en général méconnaissable.

Vaux-Renard. — A l'ouest de Vaux-Renard (Rhône), sur la route d'Ouroux, on peut recueillir de nombreuses variétés de contact, entre le granite et les diabases. Les cristaux de feldspath appartenant au granite sont blancs ou rosés, de grande taille, mêlés de quartz, tandis que le labrador des diabases franches est verdâtre. De plus, ici, l'amphibole vert-foncé est par paquets irréguliers, abondante suivant certaines traînées, manquant entièrement dans d'autres, au lieu d'être régulièrement semée dans la roche, comme elle se présente par exemple dans les granites à amphibole bien francs d'Emeringe.

Au microscope, on constate que la *hornblende* est entièrement brisée et parfois comme émiettée dans les éléments du granite ; son polychroïsme est intense entre le vert bleuâtre foncé et le brun pâle. Elle est transformée çà et là sur ses bords en une autre variété d'amphibole plus pâle, moins ferrugineuse, disposée en microlithes allongés et comme chevelus.

Dans la hornblende, on observe de gros amas de fer oxydulé ; sur les bords, associé aux microlithes d'actinote, le fer oxydulé forme un grand nombre de très petits octaèdres réguliers qui parsèment le quartz et le feldspath, moulant les cristaux disloqués de hornblende.

Il faut quelques recherches pour trouver la trace à peine reconnaissable des cristaux primordiaux de labrador de la roche basique ; ils sont en général entièrement envahis par du quartz de corrosion, de la calcite, le fer oxydulé et l'actinote précédents.

Les éléments granitiques, qui ont cristallisé *in situ*, sont l'orthose en grands et moyens cristaux, maclés suivant la loi de Carlsbad ; l'oligoclase moins abondant et en général fort décomposé ; enfin le quartz en plages polysynthétiques moulant tous les autres éléments. Il y a en outre des veinules d'épidote et de quartz grenu.

Faubourg Saint-Martin (Beaujeu). Saint-Cyr près Quincié. Croix-Rozier. — Les mêmes remarques peuvent être faites au sujet des roches similaires que l'on rencontre à la sortie du faubourg Saint-Martin, sur l'ancien chemin de Beaujeu à Chiroubles, à Saint-Cyr près Quincié, à la Croix-Rozier, au-dessus du Perréon (Rhône). Par-

fois à l'amphibole sont associées de belles plages de sphène avec clivages marqués (Croix-Rozier), et de fins cristaux de zircon (Saint-Cyr) qui ne développe pas autour de lui d'auréole polychroïque dans l'amphibole. Le quartz du granite est souvent criblé de grosses inclusions aqueuses à bulles mobiles (faubourg Saint-Martin à Beaujeu).

Mais les traits généraux sont toujours les mêmes : 1° effacement presque total de l'élément feldspathique de la roche basique; fragmentation et répartition inégale de son amphibole hornblende; 2° développement normal des éléments de seconde consolidation de granite; absence du mica noir; 3° action réductrice caractérisée par la formation secondaire d'actinote et de fer oxydulé.

G) Action de la granulite sur les diabases et diorites. — La granulite en dykes et en filons minces traverse nettement les diabases et diorites. Plusieurs des carrières ouvertes sur la route de Rivolet au col du Cruison en montrent des exemples bien caractérisés. Les porphyrites amphiboliques de Cressy-sur-Somme sont dans le même cas. Le fait dominant est surtout alors un enrichissement de la granulite en feldspath triclinique; c'est donc une action endogène, propre à la granulite.

H) Action de la micro-granulite sur les diabases et diorites. — En maints endroits, des massifs et des filons de micro-granulite touchent et disloquent les diabases. La finesse de grain du magma de seconde consolidation de la roche éruptive récente permet de suivre facilement l'action qu'il exerce sur le feldspath triclinique de la roche basique ancienne. Il est d'autant plus intéressant de suivre cette action dans tous ses détails, que nous avons vu le contact du granite faire disparaître pour ainsi dire le labrador habituel aux diabases.

La route neuve de Chiroubles, à sa sortie de Beaujeu, présente de beaux exemples d'injection de la micro-granulite dans les diabases et diorites; la couleur et la différence de grain des deux roches permet de suivre à l'œil nu les détails de cette injection : la micro-granulite a une pâte compacte rose ou rouge à grain très fin; la roche basique est vert foncé, à gros grain.

Au microscope, les échantillons finement injectés montrent que la hornblende est presque entièrement transformée en microlithes d'actinote avec développement de nombreux et petits octaèdres de fer oxydulé dans leur voisinage. Les cristaux de labrador de la roche basique sont encore en partie reconnaissables ; mais ils se montrent criblés de microlithes racourcis d'orthose avec macle de Carlsbad et de petits granules hexagonaux de quartz, en tout semblables aux éléments de seconde consolidation de la micro-granulite et développés ici par corrosion du labrador.

Çà et là, ces éléments micro-granulitiques se condensent, se touchent et constituent le fond même de la roche; ils sont eux-mêmes traversés par des filonnets quartzeux à gros grain avec actinote et fer oxydulé.

Ainsi on assiste pour ainsi dire d'une part à la transformation des cristaux disloqués de hornblende en actinote microlithique et en fer oxydulé, d'autre part à l'épigénie des cristaux de labrador en magma micro-granulitique.

Senavelle. — Sur le bord occidental du bassin d'Autun, à l'est du hameau de Senavelle près Verrière (Saône-et-Loire), la diorite ancienne est également disloquée par des filons de micro-granulite et donne naissance à des roches analogues. On y distingue en outre du mica noir, souvent décomposé en épidote et en calcite, et dans les feldspaths tricliniques décomposés, une grande abondance d'épidote secondaire.

Versant oriental du Saint-Rigaud. — Dans les blocs éboulés du versant oriental du Saint-Rigaud, près du hameau du Chier, on trouve de nombreux débris d'une micro-granulite à grands cristaux d'orthose et d'oligoclase, avec pâte noirâtre ou verdâtre assez compacte, sortant des types habituels à cette roche et manquant de grands cristaux bipyramidés de quartz. L'examen microscopique y montre un magma micro-granulitique bien franc, englobant de nombreux débris émiettés de hornblende avec décomposition partielle en chlorite, en épidote, en fer oxydulé.

Les éboulis du Chier coïncident en position avec la prolongation du faisceau NO-SE de franche micro-granulite qui perce les faîtes du Saint-Rigaud, et nous pensons que la roche, décrite ici, doit son origine à une pénétration intime de la micro-granulite dans la diorite ancienne.

K) Porphyrites, porphyroïdes. — Les schistes cambriens entre Rivolet et Saint-Cyr-le-Chatoux (Rhône) contiennent des filons-couches d'une roche noire, micacée, à cristaux de feldspath blanc nacré, qui rappellent par leur apparence certains orthophyres (porphyres noirs) du Culm. L'étude pétrographique de ces roches en fait des porphyrites plus ou moins modifiées. Il nous est difficile de les rattacher avec précision à une quelconque des séries éruptives de la région. Aussi donnons-nous avec toutes réserves leur description à la fin de cette note consacrée aux roches éruptives cambriennes.

Environs du col du Cruisson. — On peut voir plusieurs affleurements de ces porphyrites à mi-chemin entre Saint-Sorlin et l'auberge du Cruison, et sur le petit chemin qui monte de cette auberge à Saint-Cyr même. Dans ce dernier gisement, la roche comprend, comme

éléments de première consolidation, de grands cristaux d'orthose et d'oligoclase, et comme magma de seconde consolidation, de nombreux microlithes d'oligoclase nettement maclés suivant la loi de l'albite. Çà et là, ces microlithes sont moulés par d'innombrables petites lamelles de mica noir et par des granules de quartz. Il y a en outre un peu de chlorite secondaire. Les microlithes feldspathiques sont doués d'une structure fluidale; au contraire les petites lamelles de mica noir, semées en désordre, rappellent celui des cornéennes.

Sommet de la Combe des Fées. — Au nord et à l'est du sommet 734, dans le prolongement de la chaîne montagneuse du télégraphe de Saint-Bonnet, on voit affleurer dans les sentiers boisés qui se dirigent vers Roche-Folle, ou dans les fossés de la route neuve des Salles, plusieurs roches similaires, dans lesquelles le mica noir est seulement plus abondant et en lamelles moins petites.

Carrières de Rivolet. — Enfin dans la première carrière que l'on rencontre en descendant la route du hameau du Pire à Rivolet, on extrait pour l'empierrement des schistes noirs compacts passant par gradations insensibles à une roche à grands cristaux de feldspath. Au microscope, ces cristaux généralement groupés entre eux, ont des formes arrondies rappelant celles que présentent les feldspaths des porphyroïdes de l'Ardenne. L'oligoclase y domine de beaucoup; il présente des exemples fréquents des macles associées de Carlsbad, de l'albite et du péricline; nous avons vu un exemple de celle de Baveno. L'angle maximum de la zone de symétrie, facile à constater à cause de la conservation et du grand nombre des cristaux, atteint 36°.

Le magma qui enveloppe les cristaux de feldspath, est comme moucheté de quartz; c'est le seul élément qui s'y individualise en même temps que d'innombrables petites lamelles très minces de mica noir. La roche est fortement chargée de chalcophyrite.

Résumé sur la formation dabasique et dioritique. — En résumé, les roches éruptives basiques dont nous venons d'étudier les nombreuses variétés, nous ont présenté des diabases et des diorites granitoïdes et à structure ophitique, des porphyrites amphiboliques et des variolites. L'élément non ferrugineux, surtout feldspathique, oscille entre l'oligoclase et l'anorthite. L'élément ferrugineux admet le pyroxène, l'amphibole, et même parfois le mica noir. Enfin le fer oxydulé, le fer titané, le sphène, le grenat apparaissent en plus ou moins grande abondance dans cette série dont l'âge reculé constitue l'intérêt. Au point de vue pétrographique, les roches de contact avec les massifs granitiques, granulitiques et micro-granulitiques, méritent une étude approfondie.

Modification des schistes cambriens dues aux diabases et diorites. — Les grandes éruptions basiques qui ont précédé l'arrivée du granite dans le Mâconnais et le Beaujolais, ont intimement pénétré et injecté les couches cambriennes de la région ; de là l'existence de toute une série de roches de passage entre les schistes et les quartzites d'une part, et les roches éruptives basiques de l'autre.

On peut les classer en deux groupes principaux : schistes amphiboliques, cornes vertes.

A) Schistes amphiboliques entre Veaux et Jullié. — Les schistes amphiboliques sont en général d'un vert franc, parfois foncé ; on y distingue l'amphibole en cristaux allongés, à la loupe. Ceux qu'on recueille par exemple entre Jullié (Rhône) et le hameau de Veaux, montrent au microscope une pâte amorphe argileuse, englobant de petits grains de quartz clastique assez rares. Il s'y est développé des granules très fins de quartz secondaire et un véritable lacis de cristaux d'actinote grossièrement orientés comme la schistosité. Les faces *m m* y sont très développées ; l'allongement est très marqué suivant leur arête d'intersection ; souvent le pointement est irrégulier et les bords des cristaux sont comme effilés ou frangés. Le polychroïsme est faible dans les tons vert émeraude ; l'extinction maxima dans la zone d'allongement atteint 15 à 18°. Les clivages dans les sections transversales sont peu marqués et les sections longitudinales sont comme fibreuses. Cette amphibole est accompagnée de traînées parallèles de fer oxydulé en petits granules mal formés et de nids de pyrite.

B) Cornes vertes. — *Nouvelle route de Beaujeu à Avenas.* — Les cornes vertes se distinguent des schistes précédents, à l'œil nu, par leur pâte serrée, leur cassure cornée et l'absence de tout élément cristallin visible à la loupe. Elles sont souvent comme rubanées, par alternance, de bandes verdâtres et grisâtres.

Sur la route neuve, encore inachevée (1883), de Beaujeu à Avenas (Rhône), on en trouve de nombreux et volumineux fragments englobés dans les diabases éruptives. Le microscope permet de reconnaître, dans les bandes vertes, les mêmes éléments cristallins que dans les schistes amphiboliques : quartz clastique, quartz grenu secondaire, microlithes allongés et fibreux d'actinote, fer oxydulé, pyrite fréquente ; seulement le grain de la roche est ici beaucoup plus fin, et ces divers éléments ne dépassent pas quelques centièmes de millimètres. Les bandes grisâtres ou jaunâtres ne contiennent pas d'actinote, et ce bisilicate y est remplacé par des granules, vert très pâle, d'un pyroxène (diopside ?) Souvent plusieurs granules voisins s'éteignent simultanément et préparent le squelette d'un cristal de

plus grande taille ; il est visible que le pyroxène est postérieur à un grand nombre de grains quartzeux. La détermination de ce pyroxène nous paraît d'une grande importance dans l'histoire des cornes vertes; c'est en effet un minéral qui se présente rarement à l'état secondaire ou métamorphique, et de plus l'absence de formes cristallines nettement définies augmente la difficulté du diagnostic. Cependant, grâce aux clivages très nets du minéral, on peut lui trouver des caractères distinctifs suffisamment précis ; dans les sections où l'on ne constate qu'une direction de clivages (zone $h^1 g^1$), l'extinction atteint un angle maximum de 38° et le plan des axes optiques est souvent voisin de la trace des clivages. Dans les sections transversales, on constate parfois deux séries de clivages rectangulaires ; et alors, l'extinction se fait suivant leur bissectrice ; de plus on peut vérifier qu'un des axes optiques est sensiblement perpendiculaire à une des sections transversales voisines de p. De pareilles propriétés excluent l'épidote et confirment le pyroxène. D'ailleurs les couleurs de polarisation ne sont pas aussi vives en plaque mince que celles de l'épidote, comme on peut facilement s'en convaincre en les comparant à celles de l'épidote authentique qui remplit parfois de petits filonnets dans la même roche. Le pyroxène en question est sensiblement polychroïque ; on constate, suivant le plus grand axe d'élasticité, un vert jaunâtre pâle, suivant l'axe moyen un blanc verdâtre très pâle, suivant le plus petit axe un vert bleuâtre. Au pyroxène sont souvent associés de petits granules de sphène, allongés en fuseau.

Un échantillon recueilli au-dessus de Monternier près Beaujeu (Rhône), s'est montré percé de petits filonnets remplis d'épidote et d'oligoclase ; nous y avons observé en outre des veines d'une substance fibreuse, en agrégats radiés, présentant des teintes de polarisation assez vives et des extinctions à 0°. L'allongement des fibres est tantôt positif, tantôt négatif et, en effet, en lumière convergente, on constate deux axes optiques assez rapprochés, disposés dans un plan perpendiculaire à la longueur des fibres. L'apparence de ce minéral se rapproche beaucoup de celle de la wollastonite de Roguedas et les propriétés optiques constatées confirment ce rapprochement.

Ravine du Bas-Blanchon. — On recueille, en descendant les sentiers du Saint-Rigaud au Bas-Blanchon, des cornes vertes identiques aux précédentes et contenant des grains clastiques de quartz, des traînées avec actinote et sphène, d'autres avec pyroxène, enfin des filonnets d'épidote.

Parfois, dans ces diverses variétés de cornes vertes, le fond argileux se montre comme émaillé, entre les nicols croisés, par de petits

points à polarisation vive dans les teintes brunâtres ; aux forts grossissements, ces points se révèlent comme de petites lamelles naissantes de mica noir ($0^{mm},003$), probablement dues à l'action postérieure du granite.

Cornes vertes de Cressy-sur-Somme. — Mais le plus bel exemple de superposition des métamorphismes attribués d'une part à la roche basique, d'autre part au granite, nous a été fourni par des schistes à la fois micacés et cornés qui affleurent à la sortie N.-E. de Cressy-sur-Somme (Saône-et-Loire), sur la vieille route de Luzy. On y trouve d'abord des schistes feldspathisés, puis, après le premier fond, des affleurements rocheux d'un schiste vert compact, d'une tenacité extrême ; la décomposition lui donne une apparence mamelonnée qui fait ressembler, de loin, la roche à un poudingue. On y distingue à l'œil nu des filonnets contenant du grenat, de l'épidote et de la pyrite. La proximité du granite à l'est, et des masses de porphyrite amphibolique à l'ouest, justifie l'intérêt exceptionnel que présente ce schiste cambrien au microscope.

Comme précédemment, le fond même de la roche est composé de grains quartzeux, en partie clastiques, en partie remis en mouvement et granulitiques.

L'action de la porphyrite amphibolique se révèle par l'abondance, suivant certaines zones, de granules de pyroxène identiques à ceux que nous avons décrits dans les cornes vertes d'Avenas. Par places, ces granules se réunissent et constituent des cristaux de plus grande taille, moulant le quartz. Ils contiennent parfois des inclusions gazeuses. En certains points, ils sont en partie épigénisés par des fibres d'actinote vert émeraude assez polychroïques. Enfin ils sont associés à des cristaux de sphène en forme de fuseau, et à des octaèdres de fer oxydulé.

L'action du granite a ensuite développé d'innombrables petites lamelles orientées de mica brun olivâtre, très polychroïque, à un axe optique. Ces lamelles, irrégulièrement enchevêtrées et présentant parfois des formes naissantes arrondies, sont en tout identiques au mica noir des schistes micacés que nous avons décrit à propos du Cambrien de Saint-Léon (Allier). Il y a, en outre, quelques plages de chiastolite et de calcite. Le mica et la chiastolite sont nettement de consolidation postérieure à tous les autres éléments précités. La calcite est tout à fait secondaire.

Résumé. — En résumé, on voit que l'action des diabases, diorites et porphyrites amphiboliques sur les schistes, qu'elles traversent et bouleversent, se caractérise surtout par un développement métamorphique d'actinote, de pyroxène et de sphène. Il y a une certaine

analogie entre les roches ainsi produites et les amphibolites des gneiss, surtout lorsque des filonnets feldspathiques mêlent leurs éléments aux granules de quartz qui se développent dans la pâte argileuse des cornes vertes et des schistes amphiboliques. Mais d'une part, le grain des éléments cristallisés est toujours plus fin et l'amphibole plus microlithique ; d'autre part, la pâte argileuse amorphe apparaît souvent et justifie l'apparence et le nom des roches cornées de la série en question. La plupart des cornes vertes sont difficilement fusibles au chalumeau.

M. **Munier-Chalmas** dit que les roches dont parle M. Michel-Lévy, ont été trouvées dans les assises cambriennes du pays de Galles.

M. **Parran** cite des roches diabasiques et dioritiques au-dessus des gneiss, des granites et des pegmatites dans la Russie méridionale, au nord de Nicolaïeff.

M. **Michel-Lévy** dit que le même fait se présente en Thuringe, mais que c'est la première fois qu'on l'a constaté en France.

M. **Munier-Chalmas** présente, en l'absence de **M. Hébert**, plusieurs mémoires importants de M. le marquis de Gregorio, relatifs à la géologie du nord de l'Italie.

Il appelle surtout l'attention des géologues et des paléontologistes sur la première partie d'un travail de M. de Gregorio ayant pour but de faire connaître la faune des couches de San Giovanni Ilarione (1).

M. de Gregorio a pu avoir à sa disposition une très grande et très belle série de fossiles recueillis dans les différentes localités de ce niveau. Il a décrit et figuré dans cette première livraison, qui est accompagnée de 8 planches et d'une carte, environ 140 espèces de Gastropodes, dont la plus grande partie appartiennent à des espèces nouvelles. Cette étude montre l'analogie qui existe entre les couches de San Giovanni Ilarione et le Calcaire grossier du bassin de Paris, comme M. Hébert l'avait, à plusieurs reprises, signalé. En effet, M. de Gregorio indique vingt-cinq espèces de notre Eocène moyen dans ces différentes localités, savoir :

Nautilus centralis Sow.
N. regalis Sow.
N. Disculus Desh.
Strombus Bartonensis Sow.
S. canalis Lamck.
Terebellum convolutum Lamck.

(1) *Fauna di San Giovanni Ilarione*, Palerme, 1880, in-4°, Ire partie, 1er fascicule.

Cypræa inflata Lamck.
C. interposita Desh.
C. elegans Defr.
Oliva mitreola.
Harpa mutica Lamck.
Pleurotoma polygona Desh.
P. Lyra Desh.
P. margaritula Desh.
P. quantula Desh.
Borsonia nodularis Desh.
Conorbis clavicularis Desh.
C. lineolatus Lamck.
C. priscus Sol.
C. calophorus Desh.
Marginella phaseolus Brong.
Voluta Rigaultiana Desh.
V. Muricina Lamck.
V. Cithara Lamck.
Mitra crebricosta Lamck.

Il signale en outre plusieurs autres espèces parisiennes qui sont représentés par des variétés plus ou moins distinctes.

Le Secrétaire donne lecture de la note suivante :

Observations sur le **Mémoire** *de M.* **Virlet d'Aoust** *relatif aux* **marbres de l'Aude,**

Par M. **Viguier**.

Je viens de lire dans le dernier fascicule du Bulletin (p. 69) l'analyse d'un mémoire sur les marbres du département de l'Aude, publié l'année dernière par M. Virlet d'Aoust et dont je n'avais pas eu connaissance. Je crois devoir m'élever contre plusieurs affirmations contenues dans cette note; ayant moi-même l'honneur de travailler à la carte géologique de ce département avec M. le professeur de Rouville, j'ai publié, sur le même sujet, deux notices auxquelles je renvoie pour plus de détails (1).

Les marbres de la Fajeole que M. Virlet d'Aoust range dans le Silurien inférieur, correspondent parfaitement, au point de vue stratigraphique, aux marbres griottes des Corbières où j'ai recueilli les mêmes Goniatites signalées dans les marbres de l'Hérault par M. de Rouville. Ils appartiennent par conséquent au moins au Dévonien supérieur, sinon au Carbonifère comme tendent à le faire admettre les travaux de M. Barrois. Leymerie a du reste signalé, avant moi, ces marbres de la Fajeole dans son important mémoire sur les Pyrénées de l'Aude.

La deuxième catégorie de marbres, attribuée par M. Virlet d'Aoust à l'Épicrétacé de Leymerie (synonyme, comme on le sait, du Nummulitique), appartient en réalité au Garumnien à faciès lacustre de l'Aude.

(1) Étude statigraphique sur les formations secondaires et primaires des Pyrénées de l'Aude. (*Rev, sc. nat.*, Montpellier, 1882.)

Note sur les calcaires lithographiques de Nébias (Aude). *Ibid.*, 1881.

Ces marbres renferment bien, il est vrai, des assises à nodules jaunâtres cernés d'une auréole brune; mais il suffit d'étudier la roche avec soin pour reconnaître qu'elle doit cette stucture non à des tests de fossiles, mais à des phénomènes chimiques contemporains du dépôt et à des altérations atmosphériques bien différents je crois du processus métamorphique qu'invoque M. Virlet d'Aoust. Cette apparence a été souvent observée en l'absence de toute trace de fossiles, par M. de Rouville, dans le calcaire du Garumnien et du Miocène d'eau douce de l'Hérault.

Enfin, la troisième catégorie de marbres lithographiques de M. Virlet d'Aoust se serait, dit ce savant, « évidemment formée dans un lac existant autrefois à quelques kilomètres à l'ouest de Quillan ». En l'absence du mémoire détaillé, ces expressions me permettent de supposer que l'auteur a en vue une origine quaternaire analogue à celle des travertins. Or, le lac dont il est question, ne peut être que l'ancien étang de Puivert, desséché seulement vers le treizième siècle, étang qui n'a formé aucun dépôt important; quant aux calcaires, les seuls calcaires lithographiques exploités à quelques kilomètres à l'ouest de Quillan, sont les calcaires d'eau douce de Nébias, qui vont au-dessous du château de Puivert, supporter les premières couches du calcaire à miliolites du Nummulitique inférieur, peut-être alterner avec elles, comme je serais porté à le croire d'après de nouvelles observations. Plus au sud, ces calcaires, qui doivent donc être rapportés au Garumnien, butent en faille contre les calcaires à *Toucasia carinata* du plateau de Sault.

M. Berthelin fait la communication suivante :

Réponse à la **Note de M. Terquem**, *au sujet de l'*ouverture *de la* **Placentula Partschiana**,

Par M. **Berthelin**.

Une note que j'ai présentée dans la séance du 6 novembre 1882, sur les caractères de l'ouverture de la *Placentula Partschiana*, a motivé, de la part de M. Terquem (Tome XI, p. 39), des observations dont je viens d'avoir connaissance par la dernière livraison du Bulletin, et qui tendent à établir :

1° Que l'espèce en question ne possède pas les caractères que j'ai signalés; 2° que celle à qui ils appartiennent est différente, et, selon M. Terquem, ne serait pas encore publiée; 3° que c'est à tort que j'ai repris le nom de Placentula, Lamk.

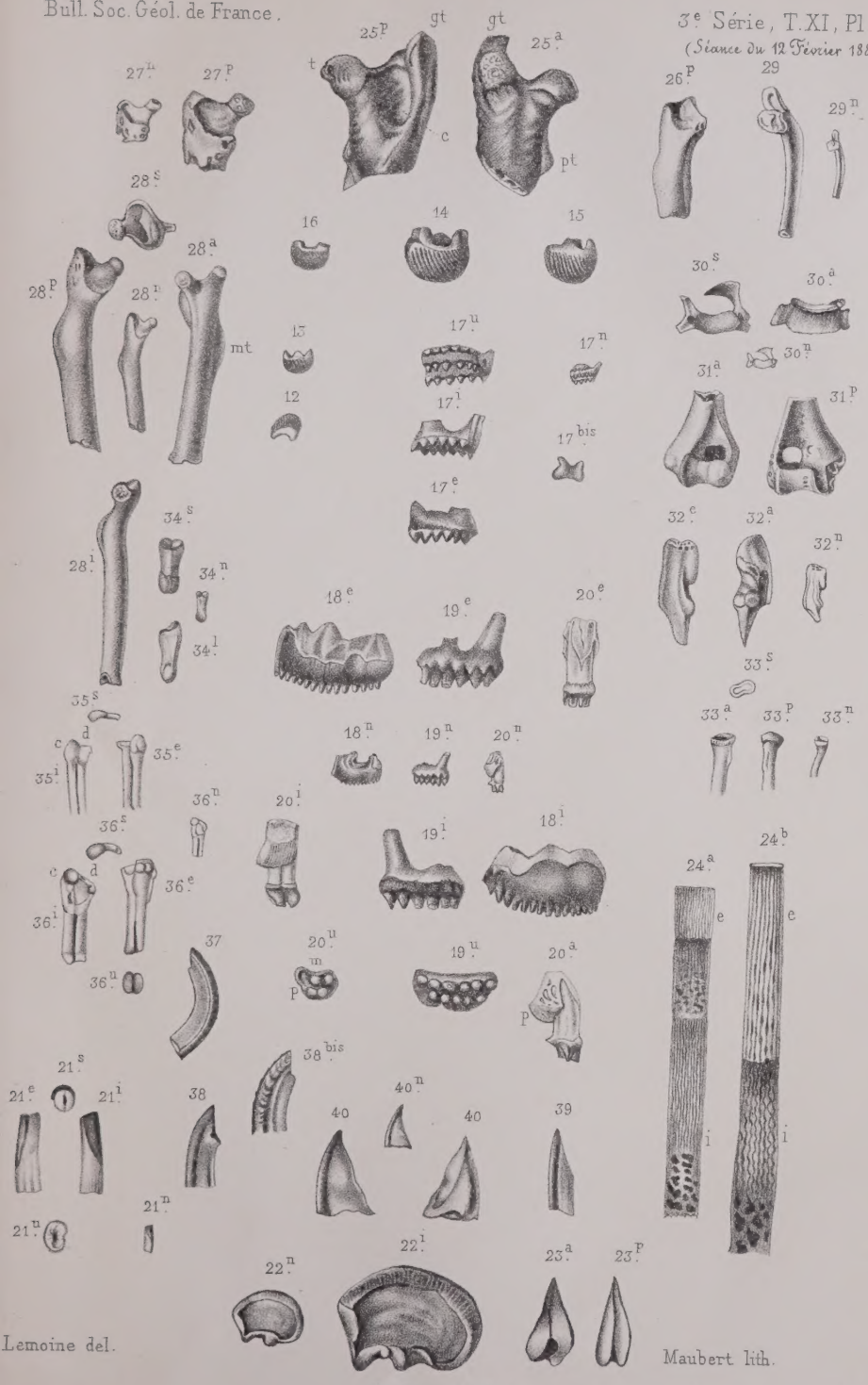
Lemoine del. Imp. Becquet fr. Paris. Maubert lith.

Note de Mr. Lemoine.

Bull. Soc. Géol. de France.

3e Série, T. XI, Pl. 6.

(Séance du 12 Février 1883.)



Lemoine del.

Maubert lith.

Imp. Becquet fr. Paris.

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1883

Président : M. Lory.

Vice-Présidents.

M. Parran. | M. Fontannes. | M. Bertrand. | M. Delaire.

Secrétaires.

M. Monthiers, pour la France.
M. L. Carez, pour l'Etranger.

Vice-Secrétaires.

M. Dagincourt.
M. Fallot.

Trésorier : M. Bioche. | *Archiviste* : M. Ferrand de Missol.

Membres du Conseil.

M. de Lapparent.
M. Cotteau.
M. Fischer.
M. Hébert.
M. Schlumberger.
M. Mallard.
M. Douvillé.
M. Gaudry.
M. Zeiller.
M. de Chancourtois.
M. Sauvage.
M. Moreau.

Commissions.

Bulletin : MM. Douvillé, de Lapparent, Sauvage, Gaudry, Bertrand.
Mémoires : MM. Gaudry, Vélain, Mallard.
Comptabilité : MM. Jannettaz, Parran, Ferrand de Missol.
Archives : MM. Moreau, Bioche, Schlumberger.

Table des articles contenus dans les feuilles 15-19 (1883).

Gardner. — *Eocène de l'Angleterre* (suite) 225
Munier-Chalmas. — *Observations sur la communication précédente.* . . 233
Hébert. — *Présentation du Traité élémentaire de Microscopie, par M. Trutat* 233
Delaire. — *Présentation du budget* 234
Ferrand de Missol. — *Rapport de la Commission de comptabilité.* 237
Petiton. — *Note sur la géologie de la Cochinchine* 239
Bertrand. — *Présentation d'une note de M. de Chaignon sur les couches et fossiles de la Bresse, aux environs de Saint-Amour* 240
Ch. Brongniart. — *Note sur les insectes fossiles de Commentry* 240
Fontannes. — *Note sur le sondage de Toussieu (Isère).* 241
Delaire. — *Présentation du Second report of the state mineralogist of California* 243
Brongniart. — *Présentation d'insectes fossiles de Commentry* . . . 243
Mallard. — *Observations sur la communication précédente.* . . . 244
Parran. — *Relations des cours d'eau avec les systèmes de fractures, failles et filons* 244
De Chancourtois. — *Observations sur la communication précédente.* . . . 248
Lemoine. — *Etude sur le Neoplagiaulax de la Faune éocène inférieure des environs de Reims.* 249
Schlumberger. — *Note sur le genre Cuneolina* 272
Fischer. — *Présentation de la 5e livraison de son Manuel de Conchyliologie* 273
Michel-Lévy. — *Roches éruptives basiques cambriennes du Mâconnais et du Beaujolais* 273
Munier-Chalmas. — *Observations sur la communication précédente.* . . 302
Parran. — *Observations sur la communication précédente.* . . . 302
Munier-Chalmas. — *Présentation de plusieurs mémoires de M. de Gregorio* 302
Viguier. — *Observations sur le mémoire de M. Virlet d'Aoust, relatif aux marbres de l'Aude* 303
Berthelin. — *Réponse à la note de M. Terquem, au sujet de l'ouverture de la Placentula Partschiana* 304

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant (Art. 58 du règl.).

La 1re *série* (1830-1843) est composée de 14 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Le t. I, épuisé.			Les t. X et XI chacun .	5 fr.	8 fr.
Le t. II.....	20 fr.	28 fr.	Le t. XII.....	20	28
Le t. III.....	30	40	Le t. XIII.....	30	40
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Le t. XIV.....	5	8
Les t. VII, VIII et IX .	10	16			

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Les t. I, II, III et IV épuisés.			Le t. XX	20 fr.	40 fr.
Le t. V	20 fr.	40 fr.	Les t. XXI à XXVII, ch.	10	30
Les t. VI à XVIII, chac.	10	30	Le t. XXVIII.....	5	30
Le t. XIX.....	30	50	Le t. XXIX.....	10	30

Table des XX premiers volumes de la 2e série. { Prix, pour les Membres : 4 fr.
— pour le public..... 7

La 3e *série* (1873-1878) est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Les t. I à IX, chacun..	10 fr.	30 fr.	Le t. X.....	»	30 fr.

Mémoires, 1re *série*, 5 vol. in-4° (1833-1843). Le prix (moins le t. I *épuisé*) est de 88 fr. pour les Membres, de 140 fr. pour le public. La 2e partie du t. II, la 1re du t. III, la 2e du t. IV et la 2e du t. V *ne se vendent pas séparément.* Le prix de la 1re partie du t. II, et la 2e du t. III est de 10 fr. pour les Membres, et de 15 fr. pour le public. Celui de la 1re partie des t. IV et V est de 12 fr. pour les Membres, et de 18 fr. pour le public.

2e *série*, 10 vol. in-4° (1844-1877). Le prix (moins la 1re partie du t. I *épuisée*) est de 200 fr. pour les Membres, de 350 fr. pour le public. Les t. I, 2e partie, et II, 1re et 2e part., *ne se vendent pas séparément.* Le prix des demi-volumes des t. III à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. Les t. VII à X se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
T. VII. — Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.	T. IX. — Mémoire n° 2	1 50	10 fr.
Mémoire n° 2	7	13	Mémoire n° 3	5 fr.	8
Mémoire n° 3	8	15	Mémoire n° 4	4	12
T. VIII. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 5	7	10
Mémoire n° 2	6	11	T. X. — Mémoire n° 1	5	10
Mémoire n° 3	8	17	Mémoire n° 2	5	12
T. IX. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 3	6 50	30
			Mémoire n° 4	12	25

3e *série*, en cours de publication (1877-81).

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
T. I. — Mémoire n° 1	3 fr.	8 fr.	T. II. — Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.
— Mémoire n° 2	5	12	— Mémoire n° 2	3	5
— Mémoire n° 3	8	20	— Mémoire n° 3	12	25
— Mémoire n° 4	3	6	— Mémoire n° 4	4	7
— Mémoire n° 5	5	10			

Histoire des Progrès de la Géologie.

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Collection, moins le t. Ier qui est épuisé.....	60 fr.	80 fr.	Tome II, Ire partie, ne se vend pas séparément.		
Tome I, épuisé.			Tome II, 2e partie.....	8 fr.	15 fr.
			Tomes III à VIII, chac.		8

F. AUREAU. — IMPRIMERIE DE LAGNY.